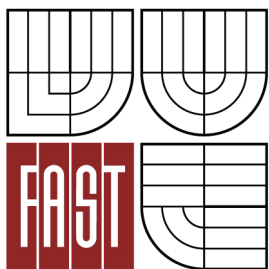




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

VZDUCHOTECHNIKA UBYTOVNY AIR CONDITION OF LODGING HOUSE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

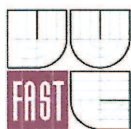
AUTOR PRÁCE
AUTHOR

LUCIE HORKÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

doc. Ing. ONDŘEJ ŠIKULA, Ph.D.

BRNO 2013



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program

B3607 Stavební inženýrství

Typ studijního programu

Bakalářský studijní program s prezenční formou studia

Studijní obor

3608R001 Pozemní stavby

Pracoviště

Ústav technických zařízení budov

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student

Lucie Horká

Název

Vzduchotechnika ubytovny

Vedoucí bakalářské práce

doc. Ing. Ondřej Šíkula, Ph.D.

**Datum zadání
bakalářské práce**

30. 11. 2012

**Datum odevzdání
bakalářské práce**

24. 5. 2013

V Brně dne 30. 11. 2012

doc. Ing. Jiří Hirs, CSc.
Vedoucí ústavu



prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

[Handwritten signature]

Podklady a literatura

1. Stavební dokumentace zadané budovy
2. Aktuální legislativa ČR
3. České i zahraniční technické normy
4. Odborná literatura
5. Zdroje na internetu

Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

- práce bude zpracována v souladu s platnými předpisy (zákony, vyhláškami, normami) pro navrhování zařízení techniky staveb

- obsah a uspořádání práce dle směrnice FAST:

- a) titulní list,
- b) zadání VŠKP,
- c) abstrakt v českém a anglickém jazyce, klíčová slova v českém a anglickém jazyce,
- d) bibliografická citace VŠKP dle ČSN ISO 690,
- e) prohlášení autora o původnosti práce, podpis autora,
- f) poděkování (nepovinné),
- g) obsah,
- h) úvod,
- i) vlastní text práce s touto osnovou:
 - A. Teoretická část – literární rešerše ze zadaného tématu
 - B. Výpočtová část
analýza objektu – rozdělení na funkční celky VZT, 2-3 zařízení zpracovaná v tématech:
tepelné bilance,
průtoky vzduchu, tlakové poměry
distribuce vzduchu,
dimenzování potrubí a tlaková ztráta,
úpravy vzduchu, návrh VZT jednotek (hx diagramy),
útlum hluku
 - C. Projekt – úroveň prováděcího projektu: výkresy dvoučarově, půdorysy + řezy (řešené místnosti, strojovna) legenda prvků, 1:50 (1:100) – budou uloženy samostatně jako přílohy, technická zpráva (tabulka místností, tabulka zařízení), položková specifikace, funkční (regulační) schéma
- j) závěr,
- k) seznam použitých zdrojů,
- l) seznam použitých zkratk a symbolů,
- m) seznam příloh,
- n) přílohy - výkresy

Vše bude svázáno pevnou vazbou. Volné dokumenty (metadata, prohlášení o shodě, posudky, výsledky obhajoby) budou vloženy do kapsy na přední straně desek, výkresy budou poskládány a uloženy jako příloha v kapse na zadní straně desek.

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).


.....
doc. Ing. Ondřej Šikula, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá vzduchotechnikou ubytovny. Řešeny jsou pokoje pro hosty, společné prostory a byt správce objektu. Projekt se zabývá návrhem větrací jednotky včetně zpětného získávání tepla, chladících jednotek, zdroje tepla. Navržená zařízení mají docílit v ubytovacím zařízení optimálního mikroklimatu v letním i zimním období.

Klíčová slova

vzduchotechnika, nucené větrání, přímé chlazení, zpětné získávání tepla, ubytovna

Abstract

This bachelor's thesis deals with the air condition of the lodging house. Design is specially focused on guest rooms, common areas and the apartment of manager. The project deals with ventilation units, including heat recovery, chillers and the heat source. Designed facilities in the lodging house have achieved the optimum microclimate in the summer and also in the winter.

Keywords

air conditioning, forced ventilation, direct cooling, heat recovery, lodging house

Bibliografická citace VŠKP

HORKÁ, Lucie. *Vzduchotechnika ubytovny*. Brno, 2013. 171 s., 74 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce doc. Ing. Ondřej Šíkula, Ph.D..

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 21. 5. 2013

.....
podpis autora

Chtěla bych touto cestou poděkovat vedoucímu této bakalářské práce
doc. Ing. Ondřeji Šikulovi, Ph.D. za vstřícnost, trpělivost a cenné rady při řešení bakalářské
práce.

ÚVOD

Tématem bakalářské práce je vzduchotechnika ubytovny. Jedná se o novostavbu ubytovny, která se skládá z pokojů, zázemí pro hosty a bytu správce objektu.

Cílem práce bylo navrhnout větrací a klimatizační zařízení objektu a jako doplněk bylo zpracováno zařízení pro vytápění, které má přímou vazbu na navrhovaná zařízení. Navržená zařízení mají docílit v ubytovacím zařízení optimálního mikroklimatu v letním i zimním období.

OBSAH

A. TEORETICKÁ ČÁST	11
A.1 ÚVOD	13
A.2 Větrání v obytných budovách	14
A.2.1. Přirozené větrání	14
A.2.1.1 Typy přirozeného větrání	14
A.2.1.2 Hodnocení přirozeného větrání	15
A.2.2. Nucené větrání	15
A.2.2.3 Typy nuceného větrání podle tlakových poměrů	16
A.2.2.4 Hodnocení nuceného větrání	17
A.2.3. Hybridní větrání	17
A.3 Zpětné získávání tepla	18
A.3.1. Zařízení ZZT s rekuperačními výměníky	18
A.3.1.5 ZZT s deskovým výměníkem	19
A.3.2. Zařízení ZZT s regeneračními výměníky	20
A.3.2.6 ZZT s rotačním výměníkem	20
A.3.2.7 ZZT s přepínacím výměníkem	21
A.3.2.8 ZZT s kapalinovým okruhem	21
A.4 Klimatizační systémy	22
A.4.1. Dělení klimatizačních systémů	22
A.4.1.9 Vzduchové systémy	22
A.4.1.10 Kombinované systémy	22
A.4.1.11 Chladivové klimatizační systémy	23
A.5 Chlazení pro klimatizaci	25
A.5.1. Kompresorový chladicí okruh	25
A.5.1.12 Části kompresorového chladicího okruhu	25
A.5.1.13 Typy chladících okruhů	26
A.5.2. Absorpční chladicí okruh	26
A.5.3. Pracovní látky pro chlazení	27
A.5.3.14 Chladiva	27
A.5.3.15 Uhlovodíky	28
A.5.3.16 Halogenové uhlovodíky	28
A.5.4. Teplonosné látky	29
A.6 Fyzikální jevy ve vzduchotechnice a chlazení	30
A.6.1. Coandův jev	30
A.6.2. Carnotův cyklus	30
A.6.3. Clausius-rankinův cyklus	31

B.	VÝPOČTOVÁ ČÁST	32
B1.	Analýza objektu	33
	B.1.1. Popis objektu	33
B2.	Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů.....	35
B3.	tepelné bilance – letní období.....	39
B4.	tepelné bilance – zimní období.....	70
B5.	Nucené větrání.....	93
B6.	Chladicí systém VRF.....	116
B7.	Útlum hluku.....	124
B8.	Izolace.....	141
B9.	Zdroj tepla.....	147
C.	TECHNICKÁ ZPRÁVA	157
C1.	Úvod	158
	C.1.1 Podklady pro zpracování	158
	C.1.2 Výpočtové hodnoty klimatických poměrů	159
	C.1.3 Výpočtové hodnoty vnitřního prostředí	159
C2.	ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ	159
	C.2.1 Hygienické větrání a klimatizace	160
	C.2.2 Technologické větrání a chlazení	160
C3.	POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	161
	C.3.1 Koncepce větracích zařízení	161
	C.3.2 Koncepce chladicího zařízení	161
	C.3.3 Koncepce vytápění a přípravy teplé vody	162
C4.	NÁROKY NA ENERGIE	162
C5.	MĚŘENÍ A REGULACE	163
C6.	NÁROKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE	163
	C.6.1 Stavební úpravy	163
	C.6.2 Silnoproud	163
	C.6.3 Zdravotní technika	163
C7.	PROTIHLUKOVÁ A PROTIOTŘESOVÁ OPATŘENÍ	164
C8.	IZOLACE A NÁTĚRY	164

C9. PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ	164
C10. MONTÁŽ, PROVOZ, ÚDRŽBA A OBSLUHA ZAŘÍZENÍ	164
C11. ZÁVĚR	164
C12. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	169
C13. SEZNAM PŘÍLOH	171

A. TEORETICKÁ ČÁST

A.1 ÚVOD

Ubytovny slouží pro hromadné ubytování osob, nejen krátkodobé, ale i dlouhodobé. Zařízení jsou zaměřena na širokou škálu klientů (zaměstnanci firem, turisté,...). I když požadovaná nároky na ubytovny jsou nižší než u hotelů nebo penzionů, základní požadavky na interní mikroklima by měly být dodrženy – dostatek větracího vzduchu, teplota, řádné odvětrání hygienických zařízení, místností pro přípravu pokrmů a dodržení požadavků na hladinu akustického tlaku.

Pobyt pro hosty by měl být nejen ekonomický, ale i příjemný a díky navrženému systému i komfortní.

A.2 VĚTRÁNÍ V OBYTNÝCH BUDOVÁCH

Dostatečné větrání obytných budov je důležitou součástí každodenního života a hraje významnou roli v dosažení optimální kvality vnitřního prostředí. Kvalitu vnitřního vzduchu určuje obsah oděrových látek jako jsou pachy, ale i plyných látek, které nejsou lidským čichem detekovatelné např. oxid uhličitý.

Požadavky na větrání obytných budov stanovuje národní příloha normy ČSN EN 15 665 v podobě změny Z1, která vešla v platnost začátkem roku 2011.

Požadavek	Trvalé větrání (průtok venkovního vzduchu)		Nárazové větrání (průtok odsávaného vzduchu)		
	Intenzita větrání [h ⁻¹]	Dávka venkovního vzduchu na osobu [m ³ /(h. os)]	Kuchyně [m ³ /h]	Koupelny [m ³ /h]	WC [m ³ /h]
Minimální hodnota	0,3	15	100	50	25
Doporučená hodnota	0,5	25	150	90	50

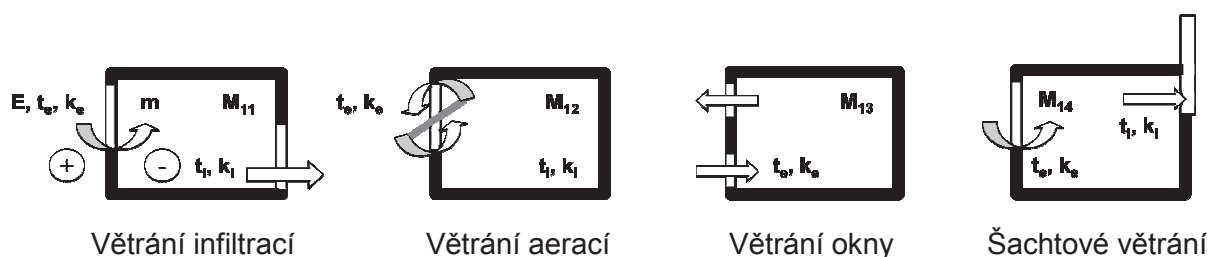
Větrání objektů můžeme rozdělit na dva základní typy přirozené a nucené větrání. Kombinací těchto základních typů je větrání hybridní.

A.2.1. Přirozené větrání

Přirozené větrání představuje výměnu vzduchu mezi vnitřním a vnějším prostředím vlivem tlakového rozdílu. Tlakový rozdíl je vyvolán přírodními silami, které vznikají rozdílem teplot nebo dynamickým tlakem větru. Z fyzikálního hlediska jde o proudění vzduchu otvory a štěrbinami.

A.2.1.1 Typy přirozeného větrání

Přirozené větrání můžeme rozdělit na větrání infiltrací, aerací, okny a šachtové. Základní provedení systémů větrání jsou znázorněny na obr. 1.



Obr. 1 Systémy přirozeného větrání, Zdroj: [2]

- **Větrání infiltrací**

Jedná se o proces výměny vzduchu, při kterém vniká venkovní vzduch do budovy vlivem přetlaku. Zdrojem přetlaku je teplotní rozdíl mezi vnitřním a vnějším prostředím nebo vítr. K tomuto typu větrání dochází v důsledku netěsností stavebních konstrukcí (spáry oken, dveří, ...).

- **Větrání aerací**

Představuje výměnu vzduchu pomocí dvou nad sebou umístěných větracích otvorů.

Větrání aerací je vhodné pro teplé a horké halové objekty (provozy hutního a energetického průmyslu). Vnitřní tepelné zisky těchto objektů převyšují jejich tepelné ztráty. Přebytek tepelné zátěže se odvádí tepelně neupraveným venkovním vzduchem. Haly se v zimním období nevytápí.

- **Větrání okny**

Větrání okny je základním a nejjednodušším způsobem výměny vzduchu v malých místnostech. Pro přívod a odvod vzduchu slouží jediný otvor – otevřené okno.

Součástí moderních oken mohou být prvky pro přívod vzduchu, které umožňují efektivní přirozené větrání. V okenním rámu jsou umístěny štěrby nebo mohou být okna vybavena systémem mikroventilace.

- **Šachtové větrání**

V tomto případě je vzduch do místnosti přiváděn přívodní sací šachtou, odváděn výtlačnou šachtou nebo je přiváděn i odváděn otvory zaústěnými do svislých průduchů. Šachtové větrání funguje na principu rozdílných teplot vnitřního a vnějšího prostředí (min. teplotní rozdíl 4°C). Rozdíl teplot vyvolává vznik rozdílných tlaků a hustot vzduchu a tím je zapříčiněn pohyb vzduchu.

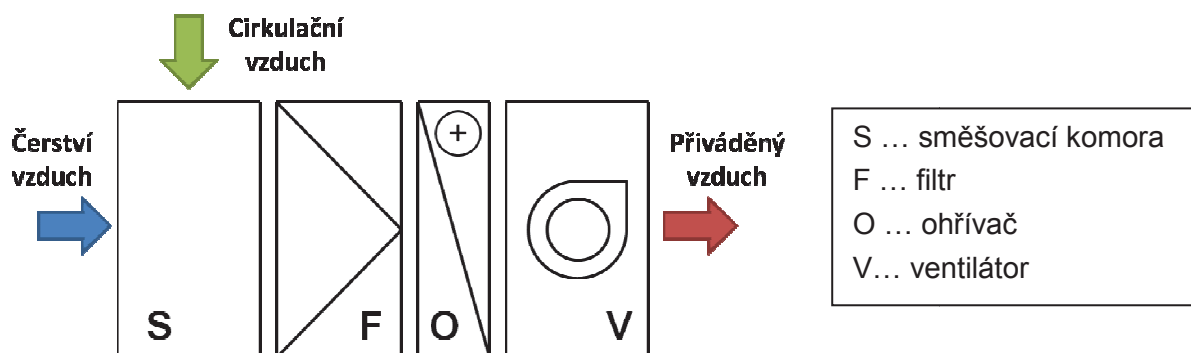
A.2.1.2 Hodnocení přirozeného větrání

Přirozené větrání funguje pouze na fyzikálních principech rozdílných teplot, tlaků a hustot vzduchu. Z toho vyplývá, že neklade žádné nároky na elektrickou energii. Efektivita větrání je však závislá na vnějších popř. vnitřních klimatických podmínkách, které jsou nahodilé. Přirozeným větráním nelze dodržet konstantní vnitřní podmínky. Dalším omezením při použití přirozeného větrání je skutečnost, že vzniklý tlakový rozdíl není dostatečný pro překonání místních odporů filtračních zařízení a zařízení pro tepelně vlhkostní úpravu přiváděného vzduchu.

A.2.2. Nucené větrání

Nucené větrání je mechanická výměna znehodnoceného vzduchu, která zajišťuje požadovanou kvalitu mikroklimatu uvnitř budovy. Potřebný tlakový rozdíl pro proudění

vzduchu zajišťuje ventilátor. Čerstvý vzduch nasávaný z vnějšího prostředí je filtrován a v zimním období může být i ohříván. Přiváděný vzduch může být ohřán teplovodním nebo elektrickým ohříváčem. Další možností je využití energie odváděného vzduchu k předeřhřevu vzduchu přiváděného a ohříváč slouží pouze k dohřevu vzduchu na požadovanou teplotu. Nuceným větráním lze zajistit, že některé parametry vnitřního mikroklimatu jsou nezávislé na vnějším prostředí. Příklad zařízení pro nucené větrání obr. 2.



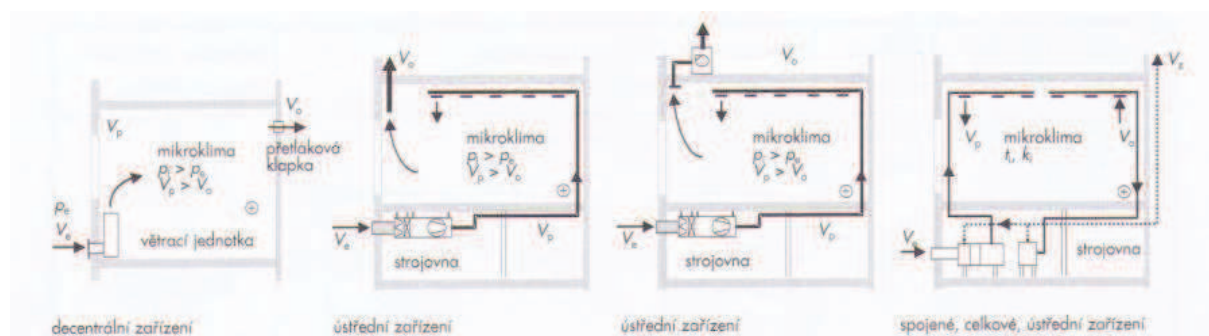
Obr. 2 Schéma zařízení pro nucené větrání s ohřevem, Zdroj: [2]

Systémy nuceného větrání lze rozdělit podle účelu, tlakových poměrů, skladby zařízení, provozu, způsobu přívodu, odvodu a úpravy vzduchu.

A.2.2.1 Typy nuceného větrání podle tlakových poměrů

- **Nucené větrání přetlakové**

Přetlak se ve větraném prostoru vytváří tím, že přiváděný vzduch má větší průtok než vzduch odváděný. Přívod vzduchu je vždy nucený, odvod může být jak nucený tak přirozený. Přetlakové větrání zabraňuje pronikání znečištěného vzduchu netěsnostmi stavebních konstrukcí z okolních prostor.

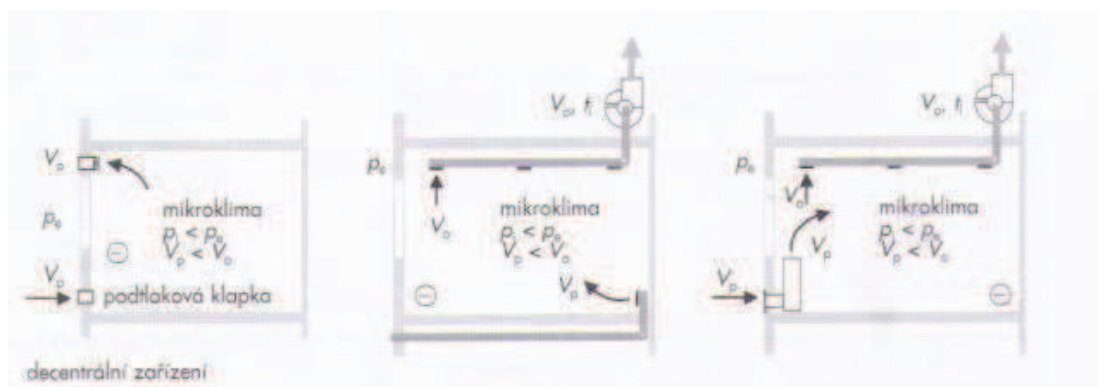


Obr. 3 Nucené větrání přetlakové, Zdroj: [2]

- **Nucené větrání podtlakové**

Podtlak se ve větraném prostoru vytváří tím, že odváděný vzduch má větší průtok než vzduch přiváděný. Odvod vzduchu je vždy nucený, přívod může být jak nucený tak přirozený.

Podtlakové větrání zabraňuje pronikání znečištěného vzduchu netěsnostmi stavebních konstrukcí do okolního prostoru.



Obr. 4 Nucené větrání podtlakové, Zdroj: [2]

- **Nucené větrání rovnotlaké**

Příváděný i odváděný vzduch mají stejný průtok. Přívod i odvod vzduchu je nucený, hovoříme o tzv. spojeném systému. Tento systém větrání nezabraňuje pronikání znečištěného vzduchu netěsnostmi stavebních konstrukcí mezi okolními prostory.

A.2.2.2 Hodnocení nuceného větrání

Nucené větrání umožňuje přivádět do prostoru stanovené množství čerstvého vzduchu. Nucené větrání není závislé na rozdílu teplot uvnitř a vně větraného prostoru a intenzitě větru.

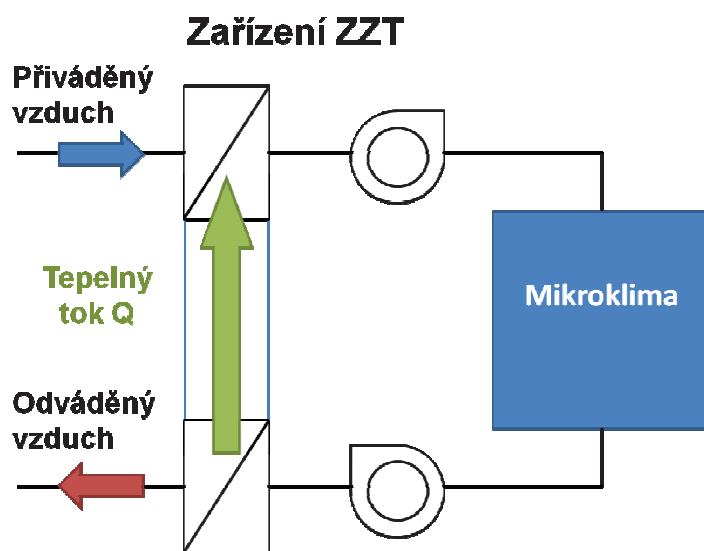
U nuceného větrání lze využít energii odváděného vzduchu pro předehřev přiváděného vzduchu. Tento systém se nazývá zpětné získávání tepla. Nevýhodou systému jsou vyšší investiční a provozní náklady a nutnost vzduchotechnických rozvodů (zabírají prostor – vyšší podhledy, větší instalační šachty, ...).

A.2.3. Hybridní větrání

Hybridní větrací systém je kombinací přirozeného a nuceného větrání, tak aby byla minimalizována spotřebovaná energie při dosažení optimální kvality vnitřního mikroklimatu. Čerstvý vzduch je přiváděn pod tlakem a znehodnocený vzduch je střídavě odváděn přirozeným nebo nuceným větráním dle aktuální situace.

A.3 ZPĚTNÉ ZÍSKÁVÁNÍ TEPLA

Stále zvyšující se nároky na úspory tepelné energie vedou k úsporným opatřením i ve vzduchotechnice. Pro udržení mikroklimatu ve vnitřních prostorách je výměna vzduchu nezbytná. Avšak teplo odváděného znehodnoceného vzduchu se dá využít pro přehřev přiváděného čerstvého vzduchu. Hovoříme tedy o zpětném získávání tepla (ZZT). Schéma ZZT viz obr. 3



Obr. 1 Princip zpětného získávání tepla, Zdroj: [1]

Technická zařízení pro zpětné získávání tepla se podle přenosu tepla dělí na regenerační a rekuperační. Zařízení využívají přenosu tepla konvekci (prouděním) nebo skupenskými přeměnami.

A.3.1. Zařízení ZZT s rekuperačními výměníky

U rekuperačních výměníků je přiváděný a odváděný vzduch úplně oddělen a není zde možný přenos škodlivin. Rekuperační výměníky proto jsou vhodné tam, kde je odváděný vzduch znečištěn pachy, prachem nebo mastnotou. Nehodí se do provozů, kde není akceptovatelný přenos škodlivin ani při poruše zařízení a tam kde je odváděný vzduch příliš znečištěný a výměník by rychle zanášel (čistitelnost těchto výměníků je špatná). Výměníky nepotřebují pro svůj provoz elektrickou energii.

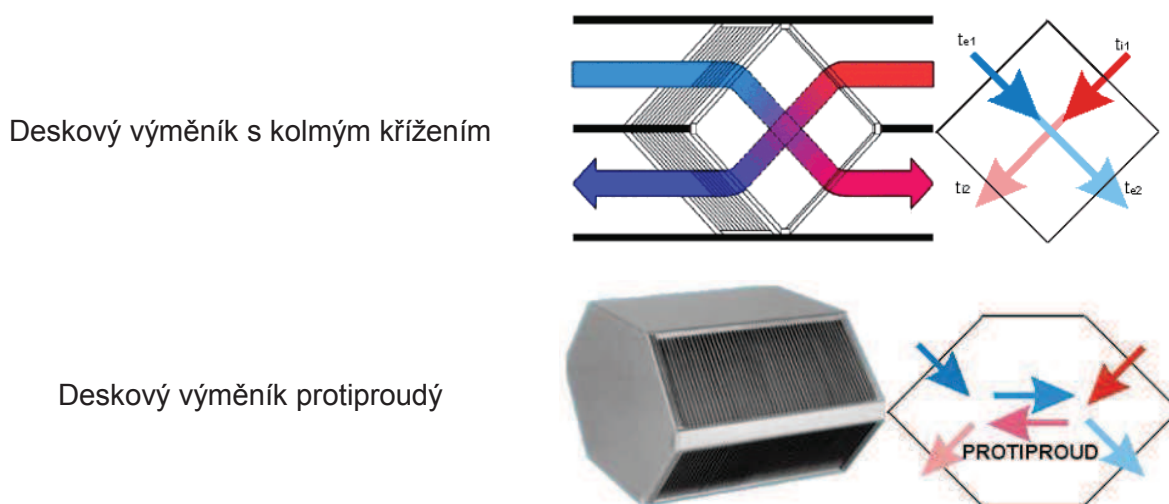
Do skupiny rekuperačních výměníků patří výměníky s přímou výměnou tepla – deskové, trubkové, výměníky s výměnou tepla pomocí teplotnosné látky – lamelové výměníky s kapalinovým okruhem, tepelné trubice, tepelná čerpadla.

A.3.1.1 ZZT s deskovým výměníkem

Deskové výměníky u ZZT jsou na bázi vzduch-vzduch. Výměníky jsou tvořeny tepelně vodivými profilovanými deskami, které oddělují odváděný a přiváděný vzduch. Teplosměnné desky jsou nejčastěji vyrobeny z plastu, oceli, nerezové oceli nebo hliníku a jsou navzájem mechanicky spojeny lepením, svařováním, letováním nebo výjimečně šrouby.

Deskové výměníky nelze vypnout ani regulovat, protože nejsou složeny z mechanicky pohyblivých součástí. Rekuperační výměník není vhodné provozovat celoročně (například v létě pokud je teplota exteriéru nižší než v interiéru), proto jsou tato zařízení ZZT vybavena bypassem a uzavírací klapkou, který zabezpečí přívod čerstvého vzduchu mimo výměník.

Mezi dvě nejčastější provedení těchto výměníků patří deskové výměníky s kolmým křížením proudů a deskové výměníky protiproudé viz obr. 4. Účinnost těchto výměníků dosahuje cca 50-80% v závislosti na velikosti teplosměnné plochy.



Obr. 2 Nejčastější typy deskových výměníků, Zdroj: [10]

Deskové výměníky neumožňují přenos latentního tepla, protože teponosné desky i spoje jsou nepropustné. Pro některé klimatizační jednotky se vyrábí speciální deskové výměníky z nasákavých materiálů, které přenos vlhkosti umožňují.

Deskové výměníky se nejčastěji používají v zařízeních ZZT s menším průtokem jako jsou rodinné domy nebo malé provozy.

Ochrana proti zamrznutí výměníku

V zimním období dochází často při zpětném získávání tepla ke kondenzaci vlhkosti z odváděného vzduchu. Zkondenzovanou vlhkost je třeba z výměníků odvést. Při nízkých teplotách pod bodem mrazu vlhkost ve výměníku zamrzne, vzduch nemůže výměníkem proudit, což může vést až k poškození výměníků. Odstranění námrazy se nejčastěji řeší

krátkodobým uzavřením přívodního vzduchu a využitím teplého odváděného vzduchu k roztání námrazy.

Dalším způsobem je cirkulační režim. V cirkulačním režimu je teplý odváděný vzduch přiváděn do výměníku i místo studeného přívodního vzduchu.

Některé deskové výměníky jsou opatřeny elektrickým odmrazováním.

A.3.2. Zařízení ZZT s regeneračními výměníky

Využívá akumulace tepla do akumulační hmoty, která se střídavě ohřívá teplým odváděným vzduchem a následně ochlazuje studeným přívodním vzduchem. Zařízení pracují s maximální účinností, protože dochází k přenosu celkového tepla nejen citelného, ale i vázaného (vlhkosti). U rotačního výměníku není přiváděný a odváděný vzduch úplně oddělen a je zde možný přenos škodlivin. Rotační výměníky nejsou vhodné tam, kde je odváděný vzduch znečištěn pachy, prachem nebo mastnotou. Tyto výměníky potřebuje pro svůj provoz elektrickou energii.

Do skupiny regeneračních výměníků patří výměníky rotační a přepínací.

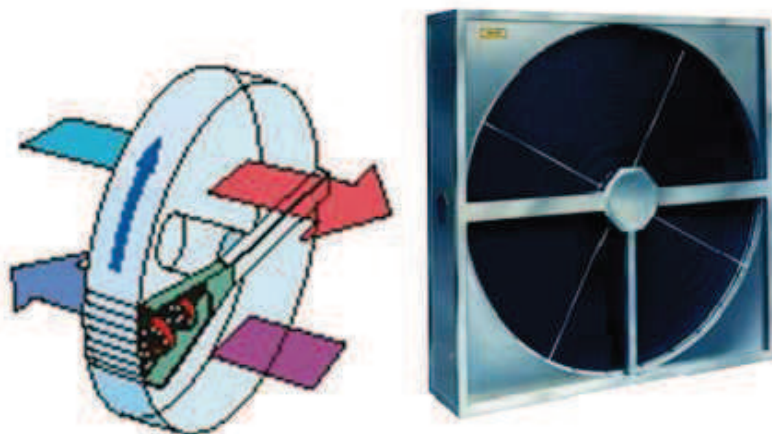
A.3.2.1 ZZT s rotačním výměníkem

Rotor výměníku je tvořen v rámu upevněnou akumulační hmotou a je poháněn elektromotorem. Teplosměnná plocha je nejčastěji vyrobena z hliníkového plechu, plastu nebo tvrzené papíroviny. Pro přenos latentního tepla je povrch teplosměnné plochy opatřen hydrofobickou vrstvou.

Aby se snížil přenos nečistot z odváděného vzduchu, prochází rotor tzv. pročišťovací zónou, v této části jsou kanálky rotoru profukovány čistým vzduchem. Pro zamezení pronikání odváděného vzduchu do čerstvého, netěsnostmi rotoru, se na straně přiváděného vzduchu udržuje mírný přetlak.

Tepelná účinnost rotačních výměníků bez hydrofobické vrstvy je 60 až 80%, vlhkostní účinnost je 10 až 20%. U rotačních výměníků opatřených hydrofobickou vrstvou se vlhkostní účinnost zvyšuje na 60 až 70%.

U rotačních výměníků lze snadno regulovat otáčky nebo ho úplně vypnout. Rotační výměníky se hojně využívají u velkých klimatizačních systémů.



Obr. 3 Schéma a fotografie rotačního výměníku Zdroj: [11]

A.3.2.2 ZZT s přepínacím výměníkem

Akumulační hmota u přepínacího výměníku zůstává na místě, pomocí klapky se přepínají proudy čerstvého a odváděného vzduchu. Přepínací výměníky jsou dvoukomorové, obě komory jsou vyplněné akumulační hmotou, která je střídavě ohřívána teplým odváděným vzduchem a následně ochlazena studeným přiváděným vzduchem. Z důvodu přepínání vzduchu nelze zamezit přenosu škodlivin do čerstvého vzduchu.

Teplotní účinnost přepínacích výměníků je 60 až 90%, vlhkostní účinnost je 50 až 70 %. Účinnost výměníků je poměrně vysoká, avšak výměníky jsou poměrně velké a jejich konstrukce složitá.

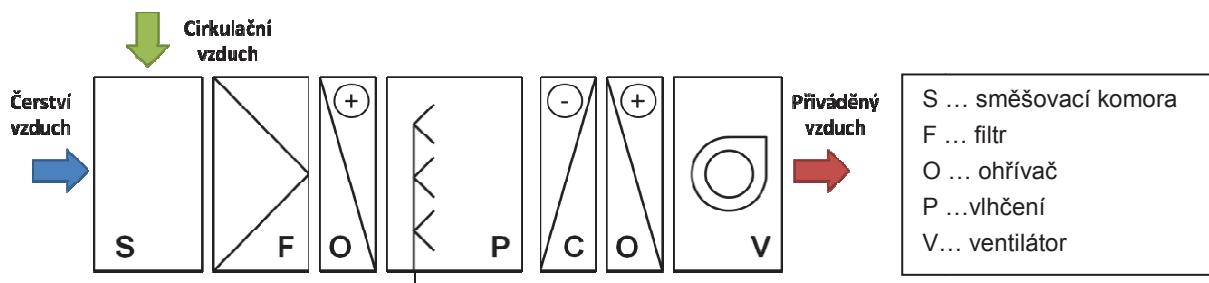
A.3.2.3 ZZT s kapalinovým okruhem

ZZT s kapalinovým okruhem se skládá ze dvou regeneračních výměníků, jedním na přívodu a druhým na odvodu. Oba výměníky jsou navzájem propojeny kapalinovým okruhem nejčastěji s nemrznoucí směsí. Okruh je doplněn oběhovým čerpadlem, regulačními prvky a expanzním zařízením.

Účinnost systému s kapalinovým okruhem je 30 až 50%. U systému nedochází k přenosu škodlivin mezi odváděným a čerstvým vzduchem. Lze ho tedy použít i tam, kde nesmí dojít ke kontaktu čerstvého a odváděného vzduchu ani při havárii (nemocnice, farmacie,...)

A.4 KLIMATIZAČNÍ SYSTÉMY

Klimatizační systémy upravují přiváděný vzduch na požadovanou čistotu, teplotu a vlhkost. Z fyzikálního hlediska úpravy vzduchu představují ohřev, chlazení, vlhčení a odvlhčování. Klimatizační systémy zabezpečují i potřebnou výměnu znehodnoceného vzduchu za čerstvý.



Obr. 4 Schéma klimatizačního systému, Zdroj: [2]

A.4.1. Dělení klimatizačních systémů

Podle teploty látky se klimatizační systémy dělí na vzduchové, kombinované a chladičové.

A.4.1.1 Vzduchové systémy

Teplotou látky systému je vzduch, který v zimním období pokrývá tepelné ztráty a v letním období pokrývá tepelné zisky. Vzduch jako teplotní látka má malou tepelnou kapacitu, proto je třeba k přenosu tepelné energie velkých průtoků, s čímž je spojena větší rychlost proudění vzduchu a větší dimenze potrubního vedení. Systémy se používají pro velké místnosti občanských a průmyslových budov.

A.4.1.2 Kombinované systémy

Teplotou látky systému je vzduch a voda. Větší část tepelných zátěží a ztrát pokrývá voda. Voda přenáší tepelnou energii mezi jejich zdroji a koncovými prvky pomocí potrubní sítě. Koncovými prvky mohou být indukční jednotky, fancoily a chladičové stropy. Množství primárního vzduchu je omezeno pouze na minimální množství větracího vzduchu.

- **Indukční jednotky**

Skládají se z jednoho nebo dvou tepelných výměníků, součástí jednotek nejsou ventilátory, hybnou silou je pouze primární vzduch.

- **Jednotky fancoil**

Skládají se z jednoho nebo dvou tepelných výměníků, ventilátoru a vzduchového filtru. Jednotky fancoil mohou pracovat s cirkulačním vzduchem nebo do nich může být přiváděn vzduch z vnějšího prostředí (např. přes zeď).

- **Chladicí stropy**

Chladicí strop je tvořen nosnou konstrukcí, rozvodným systémem trubek chladicího výměníku a krycími panely nebo lištami. Výhodou chladících stropů je, že nezpůsobují průvan a jsou tiché. Chlad se předává z 60ti% radiací a ze 40ti% konvekce.

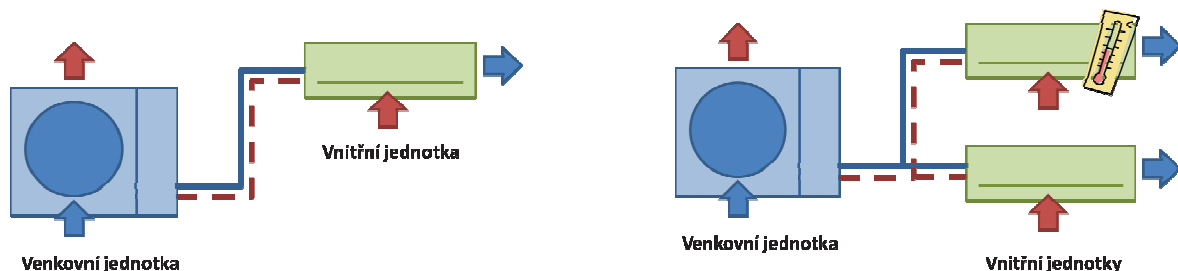
A.4.1.3 Chladivové klimatizační systémy

Teplonosnou látkou systému je chladivo. Přenos tepla probíhá pomocí skupenských změn. Tyto jednotky pracují pouze v režimu chlazení nebo slouží i pro vytápění. V režimu vytápění se jednotky chovají jako tepelná čerpadla.

Chladivové systémy se podle provedení dělí na systémy split, multisplit, multisplit s proměnným průtokem chladiva a multisplit s proměnným průtokem a přečerpáváním tepla.

- **Split systém**

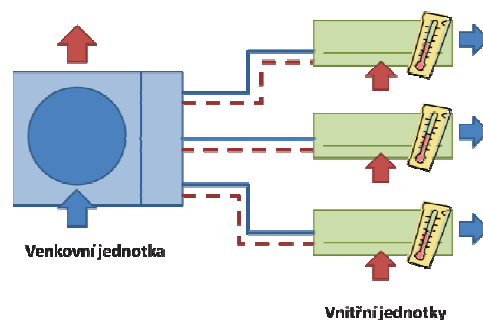
Systém split se většinou skládá z jedné vnitřní jednotky a jedné jednotky venkovní. Vnitřní jednotka obsahuje výparník a ventilátor. Venkovní jednotka se skládá z kompresoru a vzduchem chlazeného kondenzátoru. Na některé venkovní jednotky lze napojit až 4 vnitřní jednotky, které však nelze ovládat samostatně.



Obr. 5 Schéma systémů split, Zdroj: [9]

- **Multisplit systém**

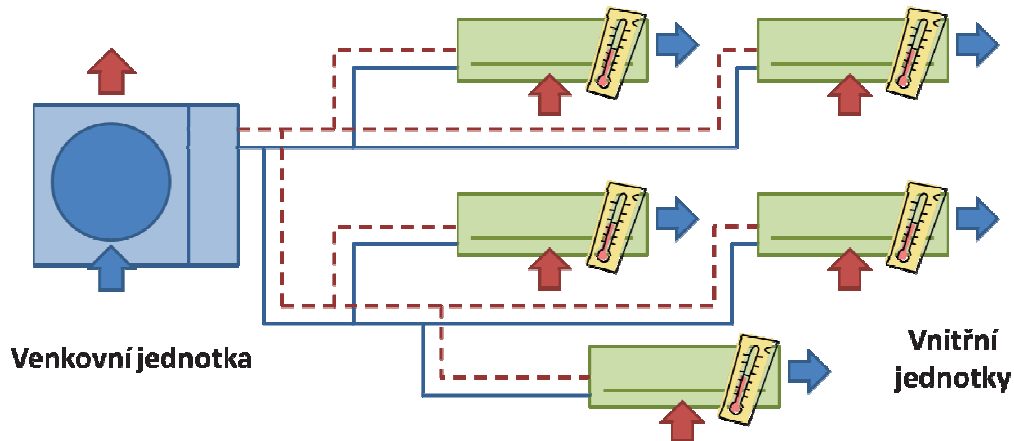
Systém multisplit se skládá z několika vnitřních jednotek (až 8) napojených na jednu jednotku venkovní. Každá vnitřní jednotka je napojena samostatným chladivovým potrubím, nebo jsou použity speciální rozdělovače-sběrače. Vnitřní jednotky lze ovládat nezávisle na sobě.



Obr. 6 Schéma multisplit systému, Zdroj: [9]

- **Multisplit s proměnným průtokem chladiva**

Systém multisplit s proměnným průtokem chladiva je složen z poměrně velkého množství vnitřních jednotek (až 32) a jedné venkovní kondenzační jednotky. U systémů je možné plynule regulovat chladicí výkon změnou průtoku chladiva. Systémy se na trhu objevují pod obchodními značkami VRV (=Variable Refrigerant Volume, registrovaná ochranná známka společnosti Daikin) nebo VRF (=Variable Refrigerant Flow).

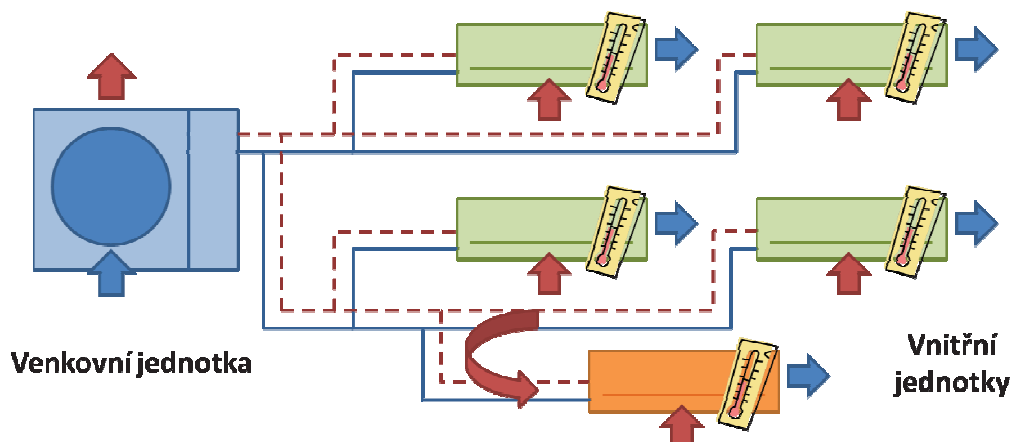


Obr. 7 Schéma multisplit systému s proměnným průtokem chladiva, Zdroj: [9]

Výše uvedené systémy většinou umožňují chlazení i vytápění, avšak všechny připojené jednotky pracují vždy ve stejném režimu.

- **Multisplit s proměnným průtokem chladiva a přečerpáváním tepla**

Systém je svým zapojením shodný se systémem multisplit s proměnným průtokem. Systém navíc umožňuje samostatný provoz jednotek v režimu chlazení nebo vytápění. Chytrá regulace umožňuje také přečerpávání tepla mezi místnostmi s různými vnitřními teplotami.



Obr. 8 Schéma multisplit systému s proměnným průtokem chladiva a přečerpáváním tepla, Zdroj: [9]

A.5 CHLAZENÍ PRO KLIMATIZACI

Nejčastěji používanými chladicími okruhy v oblasti klimatizace jsou uzavřené oběhy založené na skupenských změnách chladiva. Podle druhu energie pro pohon se chladicí zařízení dělí na kompresorová chladicí zařízení (hnací energií je elektrická energie) a absorpční chladicí zařízení (hnací energií je tepelná energie).

A.5.1. Kompresorový chladicí okruh

A.5.1.1 Části kompresorového chladicího okruhu

Kompresorový okruh se skládá ze čtyř základních částí – výparníku, kompresoru, kondenzátoru a expanzního ventilu

- **Výparník**

Výparník je výměník tepla, ve kterém dochází k odvodu tepla z chlazené místnosti. Při výparném tlaku se z mokré páry stává pára sytá, tento děj izotermicko-izobarický. Z výparníku jsou vzniklé páry nasávány sacím potrubím do kompresoru.

- **Kompresor**

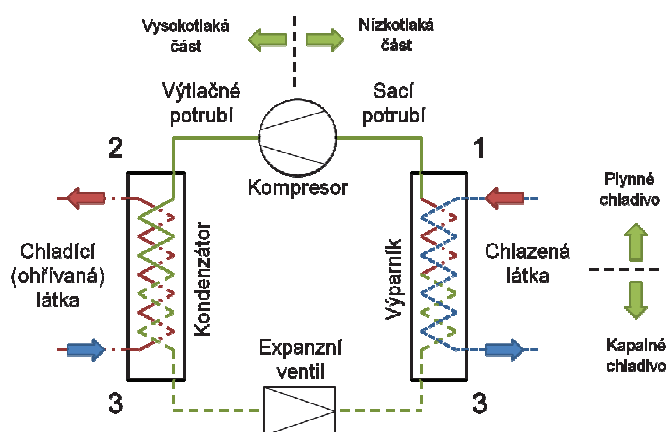
Kompresor odsává vzniklé páry z výparníku při výparném tlaku a stlačuje je na tlak kondenzační. Děj probíhající v kompresoru je za ideálních podmínek izoentropický.

- **Kondenzátor**

Kondenzátor je výměník tepla, ve kterém dochází k odvodu tepla z chladiva. Při kondenzačním tlaku páry chladiva zkondenzují.

- **Expanzní ventil**

Expanzní ventil podstatně zúží průtočnou plochu chladiva a tím dochází k izoentalpické expanzi. Tlak chladiva se z kondenzačního změní na výparný.



Obr. 9 Uzavřený kompresorový okruh pro nepřímé chlazení, Zdroj: [1]

A.5.1.2 Typy chladících okruhů

Podle toho, zda je nositelem chladu chladivo nebo teponosná cirkulující látka rozlišujeme chlazení přímé a nepřímé.

- **Chlazení přímé**

Nositelem chladu je chladivo, které při předání tepelné energie odevzdá chlad do okolí, dochází k tepelné výměně chladivo – vzduch. V případě závady na výparníku může dojít k úniku chladiva do vzduchovodů.

- **Chlazení nepřímé**

Mezi chlazenou látkou a chladivem obíhá teponosná látka, která nemění své skupenství. U tohoto typu chlazení dochází postupně k tepelným výměnám chladivo-voda a následně k výměně voda-vzduch. Únik chladiva do vzduchovodů je v případě závady nulový.

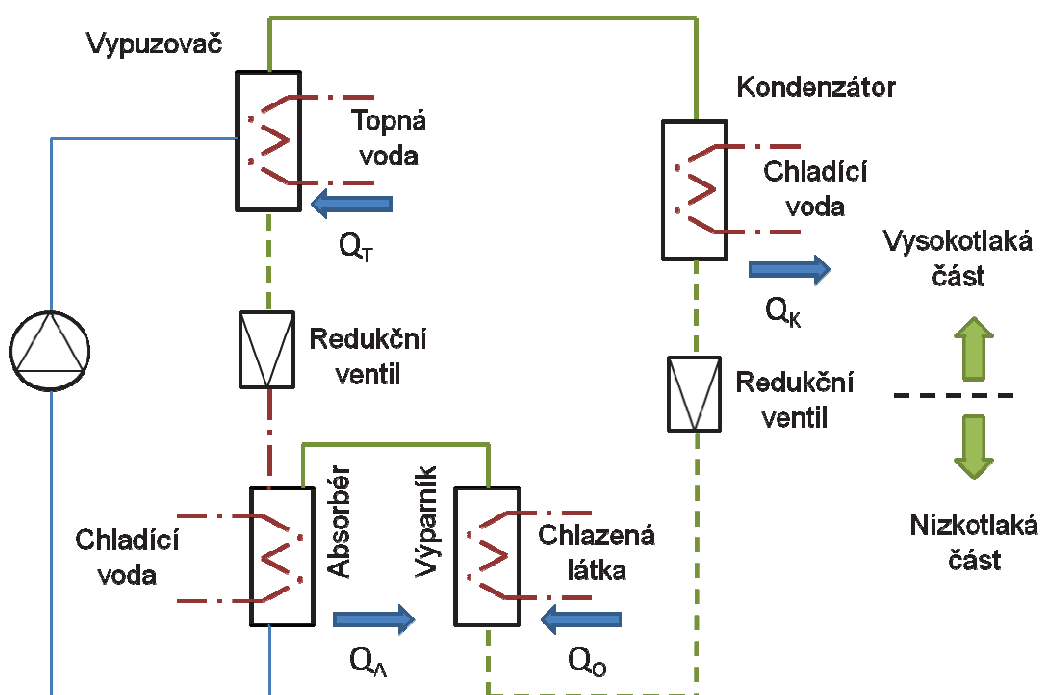
A.5.2. Absorpční chladicí okruh

U absorpčního chladicího okruhu je mechanická fáze stlačování par v kompresoru nahrazena absorpcí a vypuzováním chladiva. Ostatní části jsou totožné s chladícím oběhem kompresorovým (kondenzátor, výparník, škrticí orgán). Absorpce je z fyzikálního hlediska děj, při kterém se plynná fáze rozpouští v kapalině. Plynná fáze se označuje jako absorbát a kapalná fáze jako absorbent.

Nejčastěji používanými pracovními dvojicemi jsou amoniak (NH_3) – voda a voda - vodný roztok bromidu litného (LiBr). U pracovní dvojice amoniak - voda je chladivem (absorbátem) amoniak. Oběhy dosahují podnulových teplot a pro chlazení klimatizací se nehodí. Pracovní dvojice voda - vodný roztok bromidu litného pracují s nadnulovými teplotami, proto jsou pro klimatizační systémy vhodné.

Páry chladiva jsou v absorbéru pohlcovány vhodnou kapalinou, děj probíhá za vypařovacího tlaku. „Bohatý roztok“ je čerpadlem stlačen na kondenzační tlak a dopraven do vypuzovače. Ve vypuzovači je roztok zahřán na bod varu pomocí dodané tepelné energie. Chladivo se z roztoku uvolní dříve, protože má nižší vypařovací teplotu než absorbent a ve stavu syté páry je odváděno do kondenzátoru. V kondenzátoru páry chladiva zkondenzují a redukční ventil sníží tlak na tlak vypařovací. Následně se chladivo odpaří ve výparníku a páry se vrací zpět do absorbéru. „Chudý roztok“ (ochuzený o chladivo) se vrací zpět z vypuzovače zpět do absorbéru.

Použití absorpčního systému je vhodné, pokud je k dispozici poměrně velké množství odpadního tepla, jehož cena je asi jedna sedmina ceny elektřiny.



Obr. 10 Schéma absorpčního chladicího okruhu, Zdroj: [1]

A.5.3. Pracovní látky pro chlazení

Pracovními látkami pro chlazení jsou chladiva a teponosné látky.

A.5.3.1 Chladiva

Chladiva jsou vždy označována dle normy ISO písmenem R, patří mezi ně voda, čpavek, oxid uhličitý, uhlovodíky a halogenové uhlovodíky.

- **Voda**

Voda má vysoké měrné objemy 10-200 m³/kg a má nejvyšší hmotnostní chladivost, je levná, dostupná a nemá negativní dopad na životní prostředí. Nevýhodou jsou velmi nízké provozní tlaky 0,6-1,2 kPa a nízká objemová chladivost 11-22 kJ/m³.

Používá se v absorpčních a paroproudých zařízeních a ve speciálních turbokompresorech.

- **Amoniak**

Jedná se o jedno z nejrozšířenějších chladiv pro parní a sorpční okruhy. Má vysokou hmotnostní i objemovou chladivost a má vysoké výparné teplo tzn. nižší objemový průtok. Nemá vliv na narušování ozonové vrstvy ani na skleníkový efekt. Nevýhodou je jeho jedovatost, hořlavost, výbušnost a agresivita s vodou.

Používá se v absorpčních, paroproudých zařízeních a ve speciálních turbokompresorech.

- **Oxid uhličitý**

Je bezpečný a netečný avšak má vysoké pracovní tlaky 7-9 Mpa. Konstrukce zařízení pro takto vysoký tlak je neekonomická. Používání oxidu uhličitého se omezuje, protože je jedná o skleníkový plyn.

Používá se pro výrobu suchého ledu.

A.5.3.2 Uhlovodíky

Patří mezi ně metan, etan, propan, etylen, propylen. Jejich vlastnostmi je hořlavost, výbušnost a nestálost při vyšších teplotách. Používají se pouze v chemickém a petrochemickém průmyslu.

A.5.3.3 Halogenové uhlovodíky

Mají dobré termodynamické a přenosové vlastnosti, většinou jsou nejdovratné, nehořlavé a nevýbušné. Nevýhodou je nízká rozpustnost s vodou, vysoké výrobní náklady a vysoká prolínatost. Jsou nejrozšířenějšími chladivými.

Dělení halogenových uhlovodíků

- **Tvrdé freony – CFC (=ChloroFluoroCarbons)**

V jejich molekulách jsou všechny atomy vodíku nahrazeny atomy chloru a fluoru. Tvrdé freony značně poškozují ozónovou vrstvu. Chlór-fluorované uhlovodíky jsou chemicky velmi stálé a v atmosféře přetrvávají několik desítek let (např. CFC-12 102 let). Freonová chladiva CFC byla zakázána Montrealským protokolem v roce 1985, který podepsala v roce 1990 i Československá federativní republika.

Mezi tato chladiva například patří R12, R11 nebo směs R502.

- **Měkké freony – HCFC (=HydroChloroFluoroCarbons)**

Jsou částečně fluorované a chlorované uhlovodíky. Ve své molekule mají obsažen i atom vodíku, který má za následek rychlejší rozklad v atmosféře. Měkké freony jsou regulovány Montrealským protokolem a dalšími zpřísnujícími pravidly. Od 1. 1. 2015 budou tato chladiva úplně zakázána.

Typickým představitelem těchto chladiv je R22.

- **Alternativní HFC (=HydroFluoroCarbons)**

Částečně fluorované uhlovodíky, které se v atmosféře poměrně rychle rozkládají. Alternativní HFC jsou nejpoužívanějšími chladivými.

Typickými představiteli jsou R 134a, Směsi R404a, R407a/b/c, R507, R508.

A.5.4. Teplonosné látky

Látky nepřímého chlazení, při němž přenáší tepelnou energii mezi chladivem a chlazenou látkou, při tomto procesu nemění své skupenství.

Teplonosné látky se vyznačují velkou tepelnou kapacitou, stálostí během pracovního cyklu, malou hustotou, viskozitou a měly by být nekorozivní.

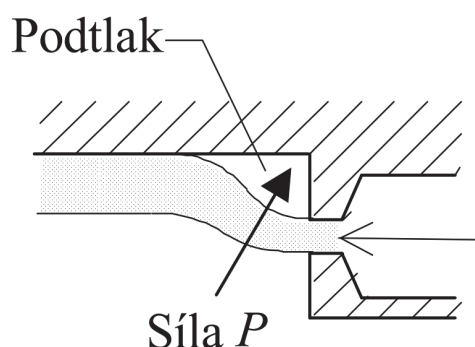
Typickými zástupci je voda, roztoky solí = solanky, vodní roztoky organických látek a binární led.

A.6 FYZIKÁLNÍ JEVY VE VZDUCHOTECHNICE A CHLAZENÍ

A.6.1. Coandův jev

„Coandův jev se vyskytuje při výtoku tekutiny. Vytéká-li z trysky paprsek tekutiny nasává jeho rozvířený povrch tekutinu z okolí, do něhož vtéká. Jestliže paprsek proudí podél stěny, vysaje proud tekutinu za vzniku podtlaku a vlivem jeho působení se paprsek přisaje ke stěně“

Olga a Aleš Rubinovi. [online]. [cit. 2013-05-22]. Dostupné z: www.fce.vutbr.cz/TZB/rubanova.o/

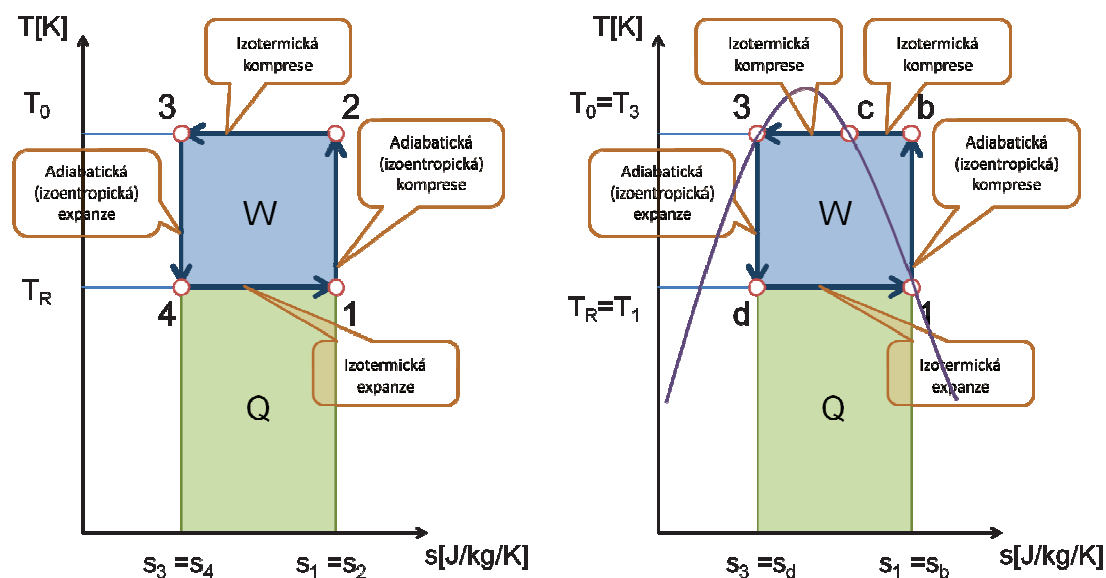


Obr. 11 Coandův jev, Zdroj: [9]

A.6.2. Carnotův cyklus

Carnotův cyklus je vratný kruhový děj ideálního tepelného stroje, který se skládá z expanzní adiabaty a izotermy a z kompresní adiabaty a izotermy. Chladicí Carnotův cyklus (= nepřímý) je levotočivý, pracuje s ideálním plynem za ideálních podmínek. Je nereálný a slouží pouze pro srovnání účinnosti reálných chladících oběhů.

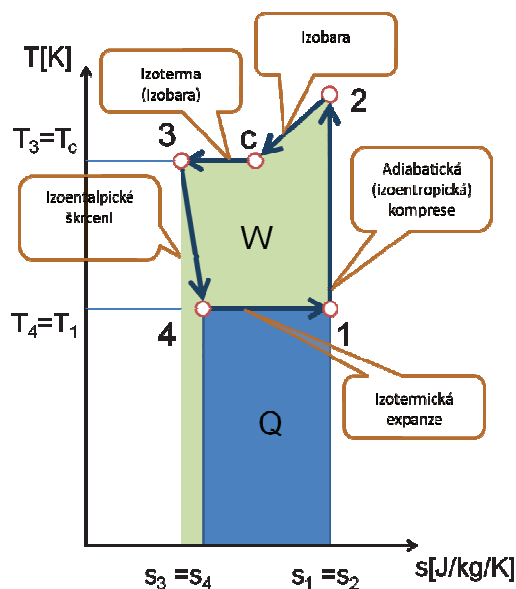
Účinnost Carnotova cyklu závisí pouze na teplotách T_R a T_0 a nezávisí na konstrukci stroje ani druhu pracovní látky.



Obr. 12 T-s diagram jednofázové a dvou fázové látky, Zdroj: [14]

A.6.3. Clausius-rankinův cyklus

Clausius-rankinův cyklus je nevratný kruhový děj ideálního tepelného stroje, protože dochází ke sdílení tepla s okolím a k hydraulickým ztrátám. Oproti Carnotovu cyklu je izoentropická expanze nahrazena expanzí izoentropickou, čehož je dosaženo škrcením.



Obr. 1 T-s diagram Clausius-rankinův cyklus, Zdroj: [14]

B. VÝPOČTOVÁ ČÁST

B.1 ANALÝZA OBJEKTU

B.1.1. Popis objektu

Jedná se o novostavbu ubytovny, která se nachází v městské části Brno - Žebětín. Objekt má dvě nadzemní podlaží, jedno podlaží podzemní a sedlovou střechu. Skládá se z šesti pokojů pro hosty, společných prostor – vstupní haly, kuchyňky a bytu správce objektu. Stavba je provedena z tvárnic Porotherm EKO+, i když není zateplená, splňuje tepelné technické požadavky. Okna jsou plastová a dveře v obvodovém plášti hliníkové. Střecha je sedlová, půdní prostor nevyužitý.

B.1.2. Vzduchotechnická a klimatizační zařízení

B.1.2.1 Větrací jednotka

Pro celý objekt je navržena jedna kompaktní vertikální vzduchotechnická větrací jednotka. Součástí jednotky je deskový výměník pro zpětné získávání tepla a teplovodní ohřívač přívodního vzduchu. Jednotka bude obsluhovat pokoje hostů, společné místnosti – vstupní halu a kuchyňku, kancelář a byt správce. Větrací jednotka bude zabezpečovat dostatečný přísun čerstvého filtrovaného vzduchu, v zimním období bude čerstvý vzduch dohříván na teplotu interiéru 20°C.

V pokojích hostů bude přiváděným vzduchem vytvářen přetlak a v koupelnách bude trvale udržován podtlak. Stejný princip bude uplatňován i mezi ložnicemi a hygienickým zařízením v bytě správce objektu. Aby nedocházelo k šíření pachů do okolních prostor. V ostatních místnostech bude větrání rovnotlaké.

Jednotka bude umístěna v nevyužitém půdním prostoru, kde je dostatek místa pro její údržbu a servis.

B.1.2.2 Chladicí zařízení

V chlazených místnostech byly navrženy samostatné chladicí jednotky. Jednotky budou v místnostech v letním období udržovat stálou teplotu 26°C. Větrací vzduch bude do chladicí jednotky přiváděn pomocí sací komory s nátrubkem pro přívod větracího vzduchu napojeného na směšovací komoru. Chladicí výkon jednotek pokrývá tepelné zisky místnosti i výkon potřebný pro ochlazení přiváděného vzduchu.

Byl zvolen chladivový multisplit s proměnným průtokem chladiva (VRF = Variable Refrigerant Flow). U systému je možné plynule regulovat chladicí výkon změnou průtoku chladiva.

Vnitřní jednotky (s přímým výparníkem) budou v místnostech umístěny ve sníženém podhledu. Venkovní kondenzační jednotka bude umístěna na štítu severovýchodní stěny. Jednotka je umístěna na pochůzném roštu. Přístup k jednotce bude dvířky z půdního prostoru.

B.1.2.3 Distribuční elementy a rozvodné potrubí

Jako distribučními elementy pro přívod čerstvého vzduchu budou sloužit chladicí jednotky. Distribučními elementy pro odvod vzduchu jsou talířové ventily. Navržení potrubí je čtyřhranné z pozinkovaného plechu a je vedeno pod stropem v podhledu. Chladivové rozvody jsou provedeny z měkké mědi, jsou pájeny na tvrdo a jsou vedeny pod stropem v podhledu. Vzduchovody jsou izolovány pouze v půdním prostoru, chladivové rozvody jsou izolovány v celé délce.

B.1.2.4 Zdroj tepla

Jako doplněk byl navržen zdroj tepla. Zdrojem tepla je plynový kondenzační kotel, který bude pokrývat tepelné ztráty v zimním období, bude sloužit jako zdroj teplé vody a bude dohřívat přiváděný studený vzduch. Ohřev teplé vody je zásobníkový s 24 hodinovým dobíjením. Teplotní spád kotle je 65/45°C – z důvodu ohřevu teplé vody na 55°C. Otopné větve mají teplotní spád 55/45°C a jsou regulovány směřováním.

Kotel je umístěn v technické místnosti, která je umístěna v podzemním podlaží.

B2. TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ A VÝPLNÍ OTVORŮ

Tepelně technické vlastností stavebních konstrukcí byly zpracovány na základě technických podkladů výrobců. Výpočet a posouzení bylo provedeno dle normy ČSN EN 73 0540 - Tepelná ochrana budova a ČSN EN 12 381 – Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu

- Součinitelé prostupu tepla stavebních konstrukcí
- Součinitelé prostupu tepla výplní otvorů
 - o Okna
 - o Dveře

Součinitelové prostupu tepla stavebních konstrukcí

Konstrukce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/(m.K)]	R [m ² .K/W]
Obvodová stěna	1.	Cemix - jednovrstvá omítka	0,015	0,47	0,032
	2.	Porotherm 44 EKO+	0,44	0,13	3,385
	3.	Cemix - jednovrstvá omítka	0,015	0,47	0,032
	4.				
	5.				
					3,448
R_{si} [m ² .K/W]		0,13			
R_{se} [m ² .K/W]		0,04			
R_T [m ² .K/W]		3,618			
U [W/(m ² .K)]		0,276			
Požadované hodnoty $U_{N,20}$ [W/(m ² .K)]			0,30	Vyhovuje	
Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$ [W/(m ² .K)]			0,25	Nevyhovuje	

Konstrukce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/(m.K)]	R [m ² .K/W]
Obvodová stěna pod terénem	1.	Cemix - jednovrstvá omítka	0,015	0,47	0,032
	2.	Porotherm 44 EKO+	0,44	0,13	3,419
	3.	Asfaltový pás	0,007	0,21	0,033
	4.	CPP	0,14	0,77	0,182
	5.				
					3,666
R_{si} [m ² .K/W]		0,13			
R_{gr} [m ² .K/W]		0			
R_T [m ² .K/W]		3,796			
U [W/(m ² .K)]		0,263			
Požadované hodnoty $U_{N,20}$ [W/(m ² .K)]			0,85	Vyhovuje	
Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$ [W/(m ² .K)]			0,60	Vyhovuje	

Konstrukce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/(m.K)]	R [m ² .K/W]
Vnitřní stěna tl. 100 mm stěna	1.	Cemix - jednovrstvá omítka	0,015	0,47	0,032
	2.	Porotherm 8 P+D	0,08	0,29	0,276
	3.	Cemix - jednovrstvá omítka	0,015	0,47	0,032
	4.				
	5.				
					0,340
R_{si} [m ² .K/W]		0,13			
R_{se} [m ² .K/W]		0,13			
R_T [m ² .K/W]		0,600			
U [W/(m ² .K)]		1,668			
Požadované hodnoty $U_{N,20}$ [W/(m ² .K)]			2,70	Vyhovuje	
Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$ [W/(m ² .K)]			1,80	Vyhovuje	

Konstrukce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/(m.K)]	R [m ² .K/W]
Vnitřní stěna tl. 150 mm	1.	Cemix - jednovrstvá omítka	0,015	0,47	0,032
	2.	Porotherm 14 P+D	0,14	0,28	0,500
	3.	Cemix - jednovrstvá omítka	0,015	0,47	0,032
	4.				
	5.				
					0,564
R_{si} [m ² .K/W]		0,13			
R_{se} [m ² .K/W]		0,13			
R_T [m ² .K/W]		0,824			
U [W/(m ² .K)]		1,214			
Požadované hodnoty $U_{N,20}$ [W/(m ² .K)]			2,70	Vyhovuje	
Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$ [W/(m ² .K)]			1,80	Vyhovuje	

Konstrukce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/(m.K)]	R [m ² .K/W]
Vnitřní stěna tl. 300 mm	1.	Cemix - jednovrstvá omítka	0,015	0,47	0,032
	2.	Porotherm 30 P+D	0,30	0,26	1,154
	3.	Cemix - jednovrstvá omítka	0,015	0,47	0,032
	4.				
	5.				
					1,218
R_{si} [m ² .K/W]		0,13			
R_{se} [m ² .K/W]		0,13			
R_T [m ² .K/W]		1,478			
U [W/(m ² .K)]		0,677			
Požadované hodnoty $U_{N,20}$ [W/(m ² .K)]			2,70	Vyhovuje	
Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$ [W/(m ² .K)]			1,80	Vyhovuje	

Konstrukce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/(m.K)]	R [m ² .K/W]
Vnitřní stěna tl. 400 mm	1.	Cemix - jednovrstvá omítka	0,015	0,47	0,032
	2.	Porotherm 40 P+D	0,40	0,17	2,424
	3.	Cemix - jednovrstvá omítka	0,015	0,47	0,032
	4.				
	5.				
					2,488
R_{si} [m ² .K/W]		0,13			
R_{se} [m ² .K/W]		0,13			
R_T [m ² .K/W]		2,748			
U [W/(m ² .K)]		0,364			
Požadované hodnoty $U_{N,20}$ [W/(m ² .K)]			2,70	Vyhovuje	
Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$ [W/(m ² .K)]			1,80	Vyhovuje	

Konstrukce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/(m.K)]	R [m ² .K/W]
Strop nad 2NP	1.	Cemik - jednovrstvá omítka	0,015	0,47	0,032
	2.	Strop MIAKO	0,25	0,862	0,290
	3.	Asfaltový pás	0,0035	0,21	0,017
	4.	Minerální plst'	0,2	0,033	6,061
	5.	Difúzní membrána			
					6,399

R_{s1} [m ² .K/W]	0,10
R_{se} [m ² .K/W]	0,04
R_T [m ² .K/W]	6,539
U [W/(m ² .K)]	0,153

Požadované hodnoty $U_{N,20}$ [W/(m ² .K)]	0,30	Vyhovuje
Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$ [W/(m ² .K)]	0,20	Vyhovuje

Konstrukce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/(m.K)]	R [m ² .K/W]
Strop nad 1NP	1.	Dlažba	0,008	1,01	0,008
	2.	Cementový potěr	0,05	1,16	0,043
	3.	Minerální vlna	0,09	0,041	2,195
	4.	Asfaltový pás	0,007	0,21	0,033
	5.	Strop MIAKO	0,25	0,862	0,290
	6.	Cemik - jednovrstvá omítka	0,015	0,47	0,032
					2,550

R_{s1} [m ² .K/W]	0,17
R_{s2} [m ² .K/W]	0,17
R_T [m ² .K/W]	2,890
U [W/(m ² .K)]	0,346

Požadované hodnoty $U_{N,20}$ [W/(m ² .K)]	1,05	Vyhovuje
Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$ [W/(m ² .K)]	0,70	Vyhovuje

Konstrukce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/(m.K)]	R [m ² .K/W]
Podlaha nad Suterénem	1.	Dlažba	0,008	1,01	0,008
	2.	Cementový potěr	0,05	1,16	0,043
	3.	Minerální vlna	0,09	0,041	2,195
	4.	Asfaltový pás	0,007	0,21	0,033
	5.	Strop MIAKO	0,25	0,862	0,290
	6.	Cemik - jednovrstvá omítka	0,015	0,47	0,032
					2,601

R_{s1} [m ² .K/W]	0,17
R_{se} [m ² .K/W]	0,17
R_T [m ² .K/W]	2,941
U [W/(m ² .K)]	0,340

Požadované hodnoty $U_{N,20}$ [W/(m ² .K)]	0,60	Vyhovuje
Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$ [W/(m ² .K)]	0,40	Vyhovuje

Konstrukce	č.v.	Materiál	d [m]	λ [W/(m.K)]	R [m ² .K/W]
Podlaha na zemině	1.	Dlažba	0,008	1,01	0,008
	2.	Cementový potěr	0,05	1,16	0,043
	3.	Minerální vlna	0,09	0,041	2,195
	4.	Asfaltový pás	0,007	0,21	0,033
	5.	Beton hutný	0,1	1,23	0,081
					2,361

R_{s1} [m ² .K/W]	0,17
R_{gr} [m ² .K/W]	0
R_T [m ² .K/W]	2,531
U [W/(m ² .K)]	0,395

Požadované hodnoty $U_{N,20}$ [W/(m ² .K)]	0,85	Vyhovuje
Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$ [W/(m ² .K)]	0,60	Vyhovuje

Součinitelé prostupu tepla - výplně otvorů

Okenní otvory

Okno 1							
Šířka okna	Výška okna	Tlášťka rámu	Plocha okna	Plocha zasklení	Plocha rámu		
b[m]	a[m]	[m]	A[m ²]	A _g [m ²]	A _f [m ₂]		
1,2	1,5	0,118	1,8	1,07	0,73		
A _f /A	I _g	Součinitel prostupu tepla zasklení		ψ _g	Souč. prostupu tepla oknem		
		U _g [W/(m ⁻² .K)]	U _f [W/(m ⁻² .K)]				
0,406	7,3	0,7	1,3	0,06	1,187		
Požadované hodnoty U _{N,20} [W/(m ⁻² .K)]						Vyhovuje	
Doporučené hodnoty U _{rec,20} [W/(m ⁻² .K)]						Vyhovuje	

Okno 2							
Šířka okna	Výška okna	Tlášťka rámu	Plocha okna	Plocha zasklení		Plocha rámu	
b[m]	a[m]	[m]	A[m ²]	A _g [m ²]	A _f [m ₂]		
1,5	1,5	0,118	2,25	1,45	0,80		
A _f /A	I _g	Součinitel prostupu tepla zasklením		ψ _g	Souč. prostupu tepla oknem		
		U _g [W/(m ² ·K)]	U _f [W/(m ² ·K)]				
0,356	7,9	0,7	1,3	0,06	1,124		
Požadované hodnoty U _{N,20} [W/(m ² ·K)]							
				1,50	Vyhovuje		
Doporučené hodnoty U _{rec,20} [W/(m ² ·K)]							
				1,20	Vyhovuje		

Okno 3		Šířka okna		Výška okna $a[m]$	Tlášťka rámu $[m]$	Plocha okna		Plocha zasklení $A_g[m^2]$	Plocha rámu $A_f[m_2]$	
		$b[m]$	$a[m]$			l_g	Součinitel prostupu tepla zasklením $U_g [W/(m^2 \cdot K)]$			$U_f [W/(m^2 \cdot K)]$
2	1,5	0,118	3			2,08	0,92	Souč. prostupu tepla oknem $U_w [W/(m^2 \cdot K)]$		
A_f/A						ψ_g				
0,306	8,9	0,7	1,3	0,06	1,062					
Požadované hodnoty $U_{N,20} [W/(m^2 \cdot K)]$										Vyhovuje
Doporučené hodnoty $U_{ec,20} [W/(m^2 \cdot K)]$										Vyhovuje

Dveřní otvory - vnější

Dveře 1							
Šířka dveří	Výška dveří	Tlášťka rámu	Plocha okna	Plocha zasklení	Plocha rámu		
b[m]	a[m]	[m]	A[m ²]	A _g [m ²]	A _f [m ₂]		
1,55	2,1	0,118	3,255	2,23	1,03		
A _f /A	I _g	Součinitel prostupu tepla zasklením		ψ _g	Souč. prostupu tepla oknem		
		U _g [W/(m ² ·K)]	U _f [W/(m ² ·K)]				
0,315	10,4	0,5	2,4	0,06	1,290		
Požadované hodnoty U _{N,20}		[W/(m ² ·K)]		Vyhovuje			
Doporučené hodnoty U _{rec,20}		[W/(m ² ·K)]		Nevhovuje			
		1,70					
		1,20					

Dveře 2								
Šířka okna b[m]	Výška okna a[m]	Tlášťka rámu [m]	Plocha okna A[m ²]		Plocha zasklení A _g [m ²]	Plocha rámu A _f [m ₂]		
1	2,1	0,118	2,1		1,20	0,90		
A _f /A	I _g	Součinitel prostupu tepla zasklením		U _t [W/(m ² ·K)]	ψ _g	Souč. prostupu tepla oknem U _w [W/(m ² ·K)]		
		U _g [W/(m ² ·K)]						
0,427	9,3	0,5	2,4		0,06	1,576		
Požadované hodnoty U _{N,20}		[W/(m ² ·K)]		1,70				Vyhovuje
Doporučené hodnoty U _{rec,20}		[W/(m ² ·K)]		1,20				Nevyhovuje

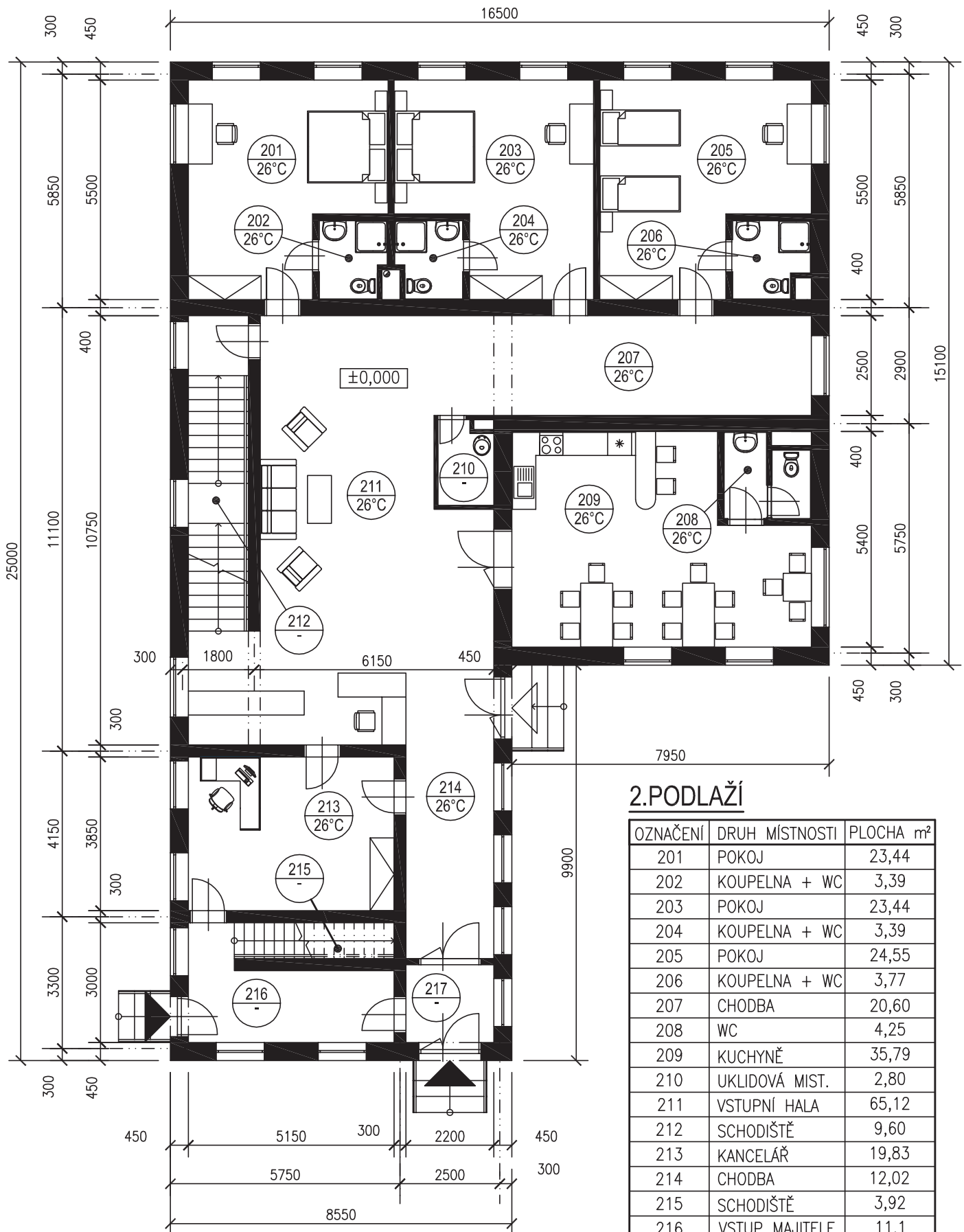
B3. TEPELNÉ BILANCE – LETNÍ OBDOBÍ

Tepelná bilance pro letní podmínky byla zpracována na základě normy
ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů

- Půdorysy
 - o 2. podlaží
 - o 3. podlaží
- Přehled tepelných zátěží
- Výpočet tepelných zátěží
 - o Místnost 201 – Pokoj č. 1
 - o Místnost 203 – Pokoj č. 2
 - o Místnost 205 – Pokoj č. 3
 - o Místnost 209 – Kuchyňka
 - o Místnost 211 – Vstupní hala
 - o Místnost 213 – Kancelář
 - o Místnost 301 – Pokoj č. 4
 - o Místnost 303 – Pokoj č. 5
 - o Místnost 305 – Pokoj č. 6
 - o Místnost 309 – Obývací pokoj
 - o Místnost 310 – Kuchyně + jídelna
 - o Místnost 313 – Dětský pokoj
 - o Místnost 314 – Ložnice

2.PODLAŽÍ

LETNÍ OBDOBÍ

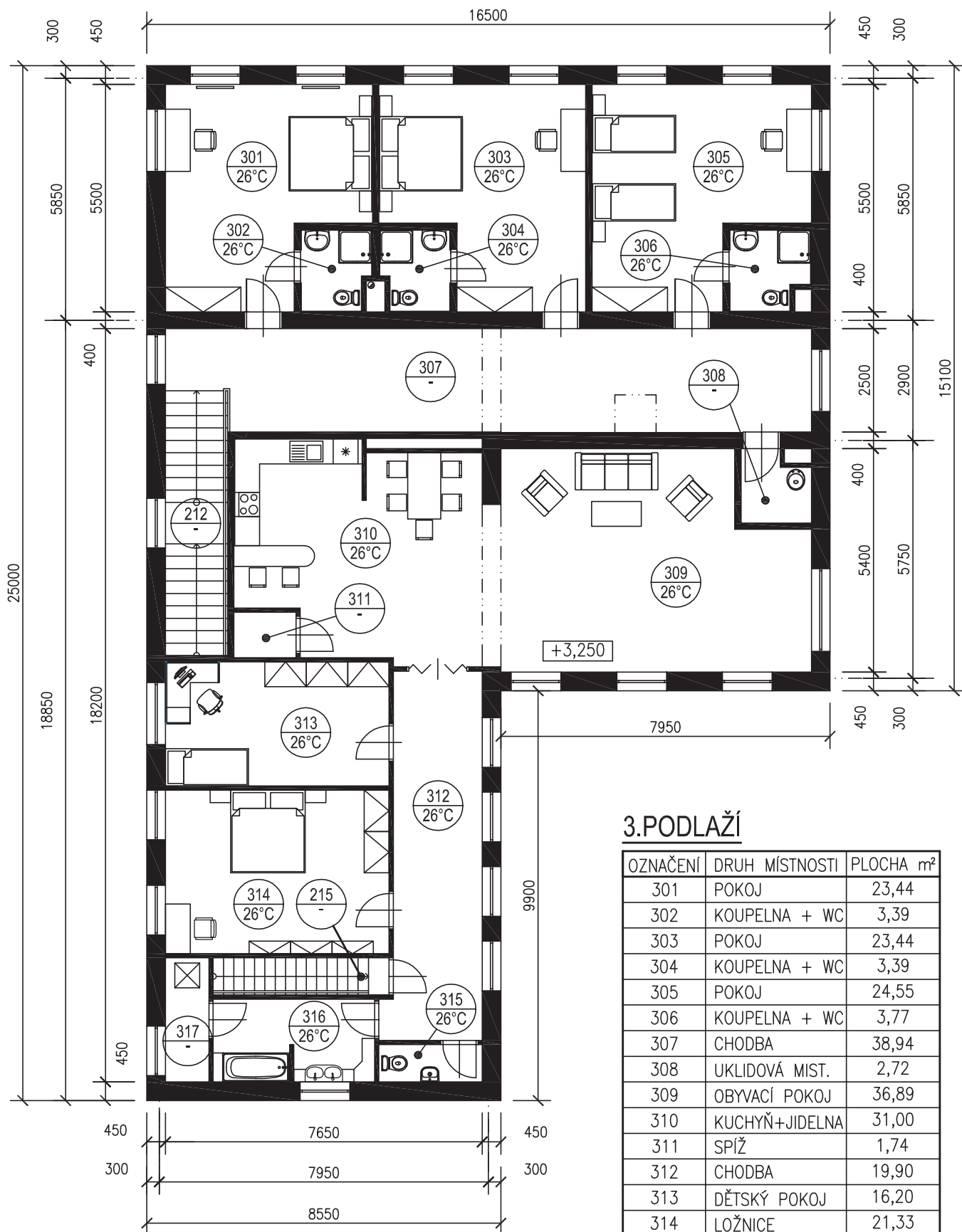


2.PODLAŽÍ

OZNAČENÍ	DRUH MÍSTNOSTI	PLOCHA m ²
201	POKOJ	23,44
202	KOUPELNA + WC	3,39
203	POKOJ	23,44
204	KOUPELNA + WC	3,39
205	POKOJ	24,55
206	KOUPELNA + WC	3,77
207	CHODBA	20,60
208	WC	4,25
209	KUCHYNĚ	35,79
210	UKLIDOVÁ MÍST.	2,80
211	VSTUPNÍ HALA	65,12
212	SCHODIŠTĚ	9,60
213	KANCELÁŘ	19,83
214	CHODBA	12,02
215	SCHODIŠTĚ	3,92
216	VSTUP MAJITELE	11,1
217	ZÁDVEŘÍ	5,06

3.PODLAŽÍ

LETNÍ OBDOBÍ



3.PODLAŽÍ

OZNAČENÍ	DRUH MÍSTNOSTI	PLOCHA m²
301	POKOJ	23,44
302	KOUPELNA + WC	3,39
303	POKOJ	23,44
304	KOUPELNA + WC	3,39
305	POKOJ	24,55
306	KOUPELNA + WC	3,77
307	CHODBA	38,94
308	UKLIDOVÁ MIST.	2,72
309	OBYVACÍ POKOJ	36,89
310	KUCHYŇ+JIDELNA	31,00
311	SPÍŽ	1,74
312	CHODBA	19,90
313	DĚTSKÝ POKOJ	16,20
314	LOŽNICE	21,33
315	WC	2,25
316	KOUPELNA	7,71
317	PRÁDELNA	3,24

Tepelná bilance v letním období

Číslo místnosti	Název místnosti:	Celková tepelná zátěž [W]	
		bez stínících prostředků	se stínícími prostředky
1NP			
201	Pokoj č.1	1 693	1 005
203	Pokoj č.2	1 315	794
205	Pokoj č.3	1538	927
209	Kuchyňka	2827	2029
211	Vstupní hala	5619	3854
213	Kancelář	882	516
2NP			
301	Pokoj č.4	1 731	1 043
303	Pokoj č.5	1 353	832
305	Pokoj č.6	1 578	967
310	Obývací pokoj	2 088	1 290
311	Kuchyně + jídelna	928	-
314	Dětský pokoj	641	393
315	Ložnice	974	608
Celkový chladicí výkon		23 168	14 258

Název místnosti:	Pokoj č.1	Číslo místnosti:	201
Tepelná bilance v letním období			

Tepelné zisky okny			
--------------------	--	--	--

Tepený tok radiací

Datum výpočtu: 21. července

Vnitřní teplota

Vnitřní teplota		26 °C		Čas [hod]				
		6	7	8	9	10		
		Intenzita sluneční radiace [W/m ²]						
		333	432	417	325	189		
		Tepelný tok radiací [W]						
Okno		749	972	938	731	425		
		Intenzita sluneční radiace [W/m ²]						
		230	407	540	611	615		
		Tepelný tok radiací [W]						
Okno		828	1465	1944	2200	2214		
Celkový tepelný tok radiací pro danou místnost [W]		1577	2437	2882	2931	2639		

Max. sluneční radiace [W/m]

Doba výpočtu [hod]

2931

9

Osluněná část okna

Severovýchod			
Rozměry okna			
Výška okna [m]	1,500		
Šířka okna [m]	1,500		
Šířka rámu okna [m]	0,118		
Šířka zasklení [m]	1,146		
Výška zasklení [m]	1,264		
Odstup od svislé stínící překážky [m]	f		
Odstup od vodorovné stínící překážky [m]	g		
Hloubka okna [m]	c		
Hloubka okna [m]	d		
Azimut slunce [°]	α		
Výška slunce [°]	h		
Azimut stěny [°]	γ		
Vodorovná stín [m]	e ₁		
Svislý stín [m]	e ₂		
Osluněná část prosklené plochy okna [m²]	S _{os}		
Plocha prosklené části okna [m²]	S _o		

Jihovýchod			
Rozměry okna			
Výška okna [m]	1,500		
Šířka okna [m]	1,200		
Šířka rámu okna [m]	0,118		
Šířka zasklení [m]	1,086		
Výška zasklení [m]	1,264		
Odstup od svislé stínící překážky [m]	f		
Odstup od vodorovné stínící překážky [m]	g		
Hloubka okna [m]	c		
Hloubka okna [m]	d		
Azimut slunce [°]	α		
Výška slunce [°]	h		
Azimut stěny [°]	γ		
Vodorovná stín [m]	e ₁		
Svislý stín [m]	e ₂		
Osluněná část prosklené plochy okna [m²]	S _{os}		
Plocha prosklené části okna [m²]	S _o		

Tepelné zisky sluneční radiací

Severovýchod			
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]		I _o	325
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]		I _{o,dif}	138
Stínící spučinitel [-]		s	0,90
Korekce na čistou atmosféru [-]		c ₀	1,00
Jihovýchod			
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]		I _o	611
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]		I _{o,dif}	138
Stínící spučinitel [-]		s	0,90
Korekce na čistou atmosféru [-]		c ₀	1,00
Okno 1			
Orientace	Severovýchod		
Rozměry [m]	1,5 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]		S _{os}	1,231
Plocha prosklené části okna [m ²]		S _o	1,449
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 1 [W]		Q _{gr,1}	387
Okno 2			
Orientace	Jihovýchod		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]		S _{os}	1,069
Plocha prosklené části okna [m ²]		S _o	1,069
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 2 [W]		Q _{gr,2}	588
Okno 3			
Orientace	Jihovýchod		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]		S _{os}	1,069
Plocha prosklené části okna [m ²]		S _o	1,069
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 3 [W]		Q _{gr,3}	588
Celkový tepelný zisk sluneční radiací okny [W]		Q _{gr}	1515

Tepelné zisky konvekci

Okno1			
Teplota interiéru [°C]	t _i	26	
Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e	23	
Součinitel prostupu tepla okna [W/(m².K)]	U _o	1,124	
Tepelný zisk okna konvekci [W]	Q _{ok1}	-4,9	

Okno2			
Teplota interiéru [°C]	t _i	26	
Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e	23	
Součinitel prostupu tepla okna [W/(m².K)]	U _o	1,187	
Tepelný zisk okna konvekci [W]	Q _{ok2}	-3,8	

Okno2	
Teplota interiéru [°C]	t _i 26
Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e 23
Součinitel prostupu tepla okna [W/(m².K)]	U _o 1,187
Tepelný zisk okna konvekcí [W]	Q _{o,k3} -3,8

Celkový tepelný zisk konvekcí okny [W]	Q _k -13
--	--------------------

Celkový tepelný zisk okny [W]	Q _o 1551
-------------------------------	---------------------

Tepelná zátěž vnějších stěn	
-----------------------------	--

Stěna středně těžká	
tloušťka stěny [m]	δ 0,45
Součinitel zmenšení teplotního kolísání [-]	ψ 0,131
Fázové posunutí teplotních kmitů [h]	ψ 14
Doba výpočtu [h]	9
Čas fázového posunu [h]	19

předešlý den

Součinitel prostupu tepla stěny [W/(m².K)]	U _s 0,276
--	----------------------

Severovýchod	
Rovnocenná sluneční teplota v době o ψ hodin dříve [°C]	t _{riψ} 27,6
Průměrná rovnocenná sluneční teplota vnějšího vzduchu za 24 hodin [°C]	t _{rm} 27,8
Teplota interiéru [°C]	t _i 26
Tepelná zátěž vnější stěny [W]	Q _{s1} 7

Délka stěny [m]	5,50
Výška stěny [m]	2,90
Plocha oken [m²]	2,25
Plocha stěny [m²]	S 13,70

Jihovýchod	
Rovnocenná sluneční teplota v době o ψ hodin dříve [°C]	t _{riψ} 27,6
Průměrná rovnocenná sluneční teplota vnějšího vzduchu za 24 hodin [°C]	t _{rm} 30,2
Teplota interiéru [°C]	t _i 26
Tepelná zátěž vnější stěny [W]	Q _{s2} 12

Délka stěny [m]	5,00
Výška stěny [m]	2,90
Plocha oken [m²]	3,60
Plocha stěny [m²]	S 10,90

Celkový tepelný zisk vnějšími stěnami [W]	Q _s 18
---	-------------------

Tepelná zátěž produkci tepla od lidí	
--------------------------------------	--

Počet osob	n _i 2
Teplota interiéru [°C]	t _i 26
Produkce tepla od lidí [W]	Q _l 124

Tepelná zátěž produkci tepla od lidí [W]	Q _l 124
--	--------------------

Tepelná produkce světel	
-------------------------	--

V místnosti není stěba ve dne umělého osvětlení.

Tepelná produkce světel [W]	Q _{sv} 0
-----------------------------	-------------------

Vodní zisky	
-------------	--

Počet osob	n _i 2
Produkce páry na osobu [g/h]	m _i 62
Produkce tepla od lidí [g/h]	M _w 124

Vodní zisky [g/h]	M _w 124
-------------------	--------------------

Letní bilance	
---------------	--

Tepelné zisky okny radiací [W]

Q_{or} 1563

Tepelné zisky okny konvekcí [W]

Q_{ok} -13

Tepelná zátěž vnějších stěn [W]

Q_s 18

Tepelná zátěž vnitřních stěn [W]

Q_{si} 0

Tepelná produkce lidí [W]

Q_l 124

Tepelná produkce svítel [W]

Q_{sv} 0

Celková tepelná zátěž [W]	Q _l 1693
---------------------------	---------------------

Tepelné zisky okny radiací se stínícími prostředky[W]

Q_{or} 875

Celková tepelná zátěž se stínícími prostředky [W]	Q _l 1005
---	---------------------

Tepelné zisky sluneční radiací se stínícími prostředky (vnitřní žaluzie, světlé)

Severovýchod			
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]	I _o		325
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]	I _{o, dif}		138
Stínící spučinitel [-]	s		0,50
Korekce na čistotu atmosféry [-]	c _o		1,00
Jihovýchod			
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]	I _o		611
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]	I _{o, dif}		138
Stínící spučinitel [-]	s		0,50
Korekce na čistotu atmosféry [-]	c _o		1,00
Okno 1			
Ořintace	Severovýchod		
Rozměry [m]	1,5 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}		1,231
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o		1,449
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 1 [W]	Q _{gr,1}		217
Okno 2			
Ořintace	Jihovýchod		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}		1,069
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o		1,069
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 2 [W]	Q _{gr,2}		329
Okno 3			
Ořintace	Jihovýchod		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}		1,069
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o		1,069
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 3 [W]	Q _{gr,3}		329
Celkový tepelný zisk sluneční radiací okny [W]	Q _{gr}	875	

Název místnosti:	Pokoj č.2	Číslo místnosti:	203
Tepelná bilance v letním období			

Tepelné zisky okny			
--------------------	--	--	--

Tepelný tok radiací

Datum výpočtu: 21. července

Vnitřní teplota

26 °C

Vnitřní teplota				26 °C				Čas [hod]					
								8	9	10	11	12	
								Intenzita sluneční radiace [W/m²]					
								50	611	615	556	442	
								Tepelný tok radiací [W]					
				šířka[m]	výška[m]	ks	Plocha[m²]	180	2200	2214	2002	1591	
				Okno	1,2	1,5	2	3,6	180	2200	2214	2002	1591
				Celkový tepelný tok radiací pro danou místnost [W]				180	2200	2214	2002	1591	

Tepelné zisky sluneční radiací

Jihovýchod			
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]	I _o	615	
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]	I _{o,air}	153	
Stínící spučinitel [-]	s	0,90	
Korekce na čistitu atmosféry [-]	c _o	1,00	
Okno 1			
Ořintace	Jihovýchod		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	1,069	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	1,069	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 1 [W]	Q _{gr1}	592	
Okno 2			
Ořintace	Jihovýchod		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	1,069	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	1,069	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 2 [W]	Q _{gr2}	592	
Celkový tepelný zisk sluneční radiací okny [W]	Q _{gr}	1184	

Tepelné zisky konvekci

Okno1			Okno2		
Teplota interiéru [°C]	t _i	26	Teplota interiéru [°C]	t _i	26
Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e	24,8	Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e	24,8
Součinitel prostupu tepla okna [W/(m ² .K)]	U _o	1,187	Součinitel prostupu tepla okna [W/(m ² .K)]	U _o	1,187
Tepelný zisk okna konvekci [W]	Q _{sk1}	-1,5	Tepelný zisk okna konvekci [W]	Q _{sk2}	-1,5
Celkový tepelný zisk konvekci okny [W]			Q _k	-3	
Celkový tepelný zisk okny [W]			Q _o	1181	

Tepelná zátěž vnějších stěn

Stěna středně těžká			
Tloušťka stěny [m]	δ	0,45	
Součinitel zmenšení teplotního kolísání [-]	m	0,131	
Fázové posunutí teplotních kmitů [h]	ψ	14	
Doba výpočtu [h]		10	
Čas fázového posunu [h]		20	Předešlý den
Součinitel prostupu tepla stěny [W/(m ² .K)]	U _s	0,276	
Jihovýchod			
Rovnocenná sluneční teplota v době o ψ hodin dříve [°C]	t _ψ	24,8	
Průměrná rovnocenná sluneční teplota vnějšího vzduchu za 24 hodin [°C]	t _{rm}	30,2	
Teplota interiéru [°C]	t _i	26	
Tepelná zátěž vnější stěny [W]	Q _{s1}	11	
Délka stěny [m]		5,00	
Výška stěny [m]		2,90	
Plocha oken [m ²]		3,60	
Plocha stěny [m ²]	S	10,90	
Celkový tepelný zisk vnějšími stěnami [W]	Q _s	11	

Tepelná zátěž produkci tepla od lidí

Počet osob	n _i	2
Teplota interiéru [°C]	t _i	26
Produkce tepla od lidí [W]	Q _l	124

Tepelná zátěž produkci tepla od lidí [W]

Q_l 124

Tepelná produkce světel

V místnosti není stěba ve dne umělého osvětlení.

Tepelná produkce světel [W]

Q_{sv} 0

Vodní zisky

Počet osob	n _i	2
Produkce páry na osobu [g/h]	m _i	62
Produkce tepla od lidí [g/h]	M _w	124

Vodní zisky [g/h]

M_w 124

Letní bilance			
Tepelné zisky okny radiací [W]	Q_{or}	1184	
Tepelné zisky okny konvekci [W]	Q_{ok}	-3	
Tepelná zátěž vnějších stěn [W]	Q_s	11	
Tepelná zátěž vnitřních stěn [W]	Q_{si}	0	
Tepelná produkce lidí [W]	Q_l	124	
Tepelná produkce svítidel [W]	Q_{sv}	0	
Celková tepelná zátěž [W]	Q_L	1315	
Tepelné zisky okny radiací se stínícími prostředky[W]			
Q_{or}	663		
Celková tepelná zátěž se stínícími prostředky [W]	Q_L	794	

Tepelné zisky sluneční radiací se stínícími prostředky (vnitřní žaluzie, světlé)

Jihovýchod			
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]	I_o	615	
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]	$I_{o,dif}$	153	
Stínící spučínitel [-]	s	0,50	
Korekce na čistotu atmosféry [-]	c_o	1,00	
Okno 1			
Orientace	Jihovýchod		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S_{os}	1,069	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S_o	1,069	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 1 [W]	Q_{or1}	331	
Okno 2			
Orientace	Jihovýchod		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S_{os}	1,069	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S_o	1,069	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 2 [W]	Q_{or2}	331	
Celkový tepelný zisk sluneční radiací okny [W]	Q_{or}	663	

Název místnosti:	Pokoj č.3	Číslo místnosti:	205
Tepelná bilance v letním období			

Tepelné zisky okny			
--------------------	--	--	--

Tepený tok radiací

Datum výpočtu: 21. července

Vnitřní teplota 26 °C

		Čas [hod]				
		10	11	12	13	14
Jihovýchodní fasáda		Intenzita sluneční radiace [W/m ²]				
	šířka[m]	615	556	442	289	153
Okno		Tepelný tok radiací [W]				
	šířka[m]	2214	2002	1591	1040	551
	výška[m]	2	3,6			
Ks		Plocha[m ²]				
Jihozápadní fasáda		Intenzita sluneční radiace [W/m ²]				
	šířka[m]	153	289	442	556	615
Okno		Tepelný tok radiací [W]				
	šířka[m]	344	650	995	1251	1384
	výška[m]	1	2,25			
Ks		Plocha[m ²]				
Celkový tepelný tok radiací pro danou místnost [W]		2558	2652	2586	2291	1935

Max. sluneční radiace [W/m]

Doba výpočtu [hod]

2652

11

Osluněná část okna

Jihovýchod		Jihozápad	
Rozměry okna		Rozměry okna	
Výška okna [m]	1,500	Výška okna [m]	1,500
Šířka okna [m]	1,200	Šířka okna [m]	1,500
Šířka rámu okna [m]	0,118	Šířka rámu okna [m]	0,118
Šířka zasklení [m]	l _a 0,846	Šířka zasklení [m]	l _a 1,146
Výška zasklení [m]	l _b 1,264	Výška zasklení [m]	l _b 1,264
Odstup od vstřísk stínící překážky [m]	f 0,118	Odstup od vstřísk stínící překážky [m]	f 0,118
Odstup od vodorovné stínící překážky [m]	g 0,118	Odstup od vodorovné stínící překážky [m]	g 0,118
Hloubka okna [m]	c 0,080	Hloubka okna [m]	c 0,080
Hloubka okna [m]	d 0,080	Hloubka okna [m]	d 0,080
Azimut slunce [°]	α 152	Azimut slunce [°]	α 152
Výška slunce [°]	h 58	Výška slunce [°]	h 58
Azimuz stěny [°]	γ 135	Azimuz stěny [°]	γ 225
Vodorovná stín [m]	e ₁ 0,024	Vodorovná stín [m]	e ₁ 0,262
Svislý stín [m]	e ₂ 0,134	Svislý stín [m]	e ₂ 0,438
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os} 1,069	Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os} 0,946
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o 1,069	Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o 1,449

Jihovýchod		Jihozápad	
Rozměry okna		Rozměry okna	
Výška okna [m]	1,500	Výška okna [m]	1,500
Šířka okna [m]	1,200	Šířka okna [m]	1,500
Šířka rámu okna [m]	0,118	Šířka rámu okna [m]	0,118
Šířka zasklení [m]	l _a 0,846	Šířka zasklení [m]	l _a 1,146
Výška zasklení [m]	l _b 1,264	Výška zasklení [m]	l _b 1,264
Odstup od vstřísk stínící překážky [m]	f 0,118	Odstup od vstřísk stínící překážky [m]	f 0,118
Odstup od vodorovné stínící překážky [m]	g 0,118	Odstup od vodorovné stínící překážky [m]	g 0,118
Hloubka okna [m]	c 0,080	Hloubka okna [m]	c 0,080
Hloubka okna [m]	d 0,080	Hloubka okna [m]	d 0,080
Azimut slunce [°]	α 152	Azimut slunce [°]	α 152
Výška slunce [°]	h 58	Výška slunce [°]	h 58
Azimuz stěny [°]	γ 135	Azimuz stěny [°]	γ 225
Vodorovná stín [m]	e ₁ 0,024	Vodorovná stín [m]	e ₁ 0,262
Svislý stín [m]	e ₂ 0,134	Svislý stín [m]	e ₂ 0,438
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os} 1,069	Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os} 0,946
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o 1,069	Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o 1,449

Tepelné zisky sluneční radiací

Jihovýchod		Jihovýchod	
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]	I _o 556	Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]	I _o 556
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]	I _{o,dif} 163	Intenzita difúzní radiace [W/m ²]	I _{o,dif} 163
Stínící spučinitel [-]	s 0,90	Stínící spučinitel [-]	s 0,90
Korekce na čistitu atmosféry [-]	c ₀ 1,00	Korekce na čistitu atmosféry [-]	c ₀ 1,00
Jihozápad		Jihovýchod	
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]	I _o 289	Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]	I _o 289
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]	I _{o,dif} 163	Intenzita difúzní radiace [W/m ²]	I _{o,dif} 163
Stínící spučinitel [-]	s 0,90	Stínící spučinitel [-]	s 0,90
Korekce na čistitu atmosféry [-]	c ₀ 1,00	Korekce na čistitu atmosféry [-]	c ₀ 1,00
Okno 1		Okno 2	
Orientace	Jihovýchod	Orientace	Jihovýchod
Rozměry [m]	1,2 x 1,5	Rozměry [m]	1,2 x 1,5
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os} 1,069	Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os} 1,069
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o 1,069	Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o 1,069
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 1 [W]	Q _{gr1} 535	Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 2 [W]	Q _{gr2} 535
Okno 2		Okno 3	
Orientace	Jihovýchod	Orientace	Jihozápad
Rozměry [m]	1,2 x 1,5	Rozměry [m]	1,5 x 1,5
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os} 1,069	Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os} 0,946
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o 1,069	Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o 1,449
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 3 [W]	Q _{gr3} 320	Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 3 [W]	Q _{gr3} 320
Celkový tepelný zisk sluneční radiací okny [W]		Celkový tepelný zisk sluneční radiací okny [W]	
Q _{gr} 1390		Q _{gr} 1390	

Tepelné zisky konvekci

Okno1		Okno2	
Teplota interiéru [°C]	t _i 26	Teplota interiéru [°C]	t _i 26
Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e 26,5	Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e 26,5
Součinitel prostupu tepla okna [W/(m ² .K)]	U _o 1,187	Součinitel prostupu tepla okna [W/(m ² .K)]	U _o 1,187
Tepelný zisk okna konvekci [W]	Q _{ok1} 0,6	Tepelný zisk okna konvekci [W]	Q _{ok2} 0,6

Okno1		Okno2	
Teplota interiéru [°C]	t _i 26	Teplota interiéru [°C]	t _i 26
Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e 26,5	Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e 26,5
Součinitel prostupu tepla okna [W/(m ² .K)]	U _o 1,187	Součinitel prostupu tepla okna [W/(m ² .K)]	U _o 1,187
Tepelný zisk okna konvekci [W]	Q _{ok1} 0,6	Tepelný zisk okna konvekci [W]	Q _{ok2} 0,6

Okno2	
Teplota interiéru [°C]	t _i 26
Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e 26,5
Součinitel prostupu tepla okna [W/(m².K)]	U _o 1,124
Tepelný zisk okna konvekci [W]	Q _{o(k)} 0,8

Celkový tepelný zisk konvekci okny [W]	Q _k 2
--	------------------

Celkový tepelný zisk okny [W]	Q _o 1392
-------------------------------	---------------------

Tepelná zátěž vnějších stěn	
-----------------------------	--

Stěna středně těžká		
Tloušťka stěny [m]	δ	0,45
Součinitel zmenšení teplotního kolísání [-]	m	0,131
Fázové posunutí teplotních kmitů [h]	ψ	14
Doba výpočtu [h]		11
Čas fázového posunu [h]		21
Předešlý den		
Součinitel prostupu tepla stěny [W/(m².K)]	U _s	0,276

Jihovýchod	
Rovnocenná sluneční teplota v době o ψ hodin dříve [°C]	t _{r-ψ} 23,0
Průměrná rovnocenná sluneční teplota vnějšího vzduchu za 24 hodin [°C]	t _{rm} 30,2
Teplota interiéru [°C]	t _i 26
Tepelná zátěž vnější stěny [W]	Q _{s,1} 10

Délka stěny [m]	5,00
Výška stěny [m]	2,90
Plocha oken [m²]	3,60
Plocha stěny [m²]	S 10,90

Jihozápad	
Rovnocenná sluneční teplota v době o ψ hodin dříve [°C]	t _{r-ψ} 23
Průměrná rovnocenná sluneční teplota vnějšího vzduchu za 24 hodin [°C]	t _{rm} 30,2
Teplota interiéru [°C]	t _i 26
Tepelná zátěž vnější stěny [W]	Q _{s,2} 12

Délka stěny [m]	5,50
Výška stěny [m]	2,90
Plocha oken [m²]	2,25
Plocha stěny [m²]	S 13,70

Celkový tepelný zisk vnějšími stěnami [W]	Q _s 22
---	-------------------

Tepelná zátěž produkci tepla od lidí	
--------------------------------------	--

Počet osob	n _l 2
Teplota interiéru [°C]	t _i 26
Produkce tepla od lidí [W]	Q _l 124

Tepelná zátěž produkci tepla od lidí [W]	Q _l 124
--	--------------------

Tepelná produkce světel	
-------------------------	--

V místnosti není stěba ve dne umělého osvětlení.

Tepelná produkce světel [W]	Q _{sv} 0
-----------------------------	-------------------

Vodní zisky	
-------------	--

Počet osob	n _l 2
Produkce páry na osobu [g/h]	m _l 62
Produkce tepla od lidí [g/h]	M _w 124

Vodní zisky [g/h]	M _w 124
-------------------	--------------------

Letní balance	
---------------	--

Tepelné zisky okny radiací [W]	Q _{or} 1390
Tepelné zisky okny konvekci [W]	Q _{ok} 2
Tepelná zátěž vnějších stěn [W]	Q _s 22
Tepelná zátěž vnitřních stěn [W]	Q _{si} 0
Tepelná produkce lidí [W]	Q _l 124
Tepelná produkce svítidel [W]	Q _{sv} 0

Celková tepelná zátěž [W]	Q _l 1538
---------------------------	---------------------

Tepelné zisky okny radiací se stínícími prostředky[W]

Q_{or} 778

Celková tepelná zátěž se stínícími prostředky [W]	Q _l 927
---	--------------------

Tepelné zisky sluneční radiací se stínícími prostředky (vnitřní žaluzie, světlé)

Jihovýchod		
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]	I _o	556
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]	I _{o,dif}	163
Stínící spučinitel [-]	s	0,50
Korekce na čistotu atmosféry [-]	c ₀	1,00

Jihozápad		
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]	I _o	289
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]	I _{o,dif}	163
Stínící spučinitel [-]	s	0,50
Korekce na čistotu atmosféry [-]	c ₀	1,00

Okno 1		
Orientace	Jihovýchod	
Rozměry [m]	1,2 x 1,5	
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	1,069
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	1,069
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 1 [W]	Q _{gr1}	300

Okno 2		
Orientace	Jihovýchod	
Rozměry [m]	1,2 x 1,5	
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	1,069
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	1,069
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 2 [W]	Q _{gr2}	300

Okno 3		
Orientace	Jihozápad	
Rozměry [m]	1,5 x 1,5	
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	0,946
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	1,449
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 3 [W]	Q _{gr3}	179

Celkový tepelný zisk sluneční radiací okny [W]	Q _{gr}	778
--	-----------------	-----

Název místnosti:	Kuchyňka	Číslo místnosti:	209
Tepelná bilance v letním období			

Tepelné zisky okny			
--------------------	--	--	--

Tepelný tok radiací

Datum výpočtu: 21. července

Vnitřní teplota

26 °C

Vnitřní teplota		26 °C		Čas [hod]				
		14	15	16	17	18		
Jihozápadní fasáda		Intenzita sluneční radiace [W/m ²]						
		615	611	540	407	230		
		Tepelný tok radiací [W]						
Okno		1845	1833	1620	1221	690		
Severozápadní fasáda		Intenzita sluneční radiace [W/m ²]						
		189	325	417	432	333		
		Tepelný tok radiací [W]						
Okno		680	1170	1501	1555	1199		
Celkový tepelný tok radiací pro danou místnost [W]		2525	3003	3121	2776	1889		

Max. sluneční radiace [W/m]

3121

Doba výpočtu [hod]

16

Osluněná část okna

Jihozápad		Severozápad	
Rozměry okna		Rozměry okna	
Výška okna [m]	1,500	Výška okna [m]	1,500
Šířka okna [m]	2,000	Šířka okna [m]	1,200
Šířka rámu okna [m]	0,118	Šířka rámu okna [m]	0,118
Šířka zasklení [m]	I _a	Šířka zasklení [m]	I _a
	1,646		0,846
Výška zasklení [m]	I _b	Výška zasklení [m]	I _b
	1,264		1,264
Odstup od svislé stínící překážky [m]	f	Odstup od svislé stínící překážky [m]	f
	0,118		0,118
Odstup od vodorovné stínící překážky [m]	g	Odstup od vodorovné stínící překážky [m]	g
	0,118		0,118
Hloubka okna [m]	c	Hloubka okna [m]	c
	0,080		0,080
Hloubka okna [m]	d	Hloubka okna [m]	d
	0,080		0,080
Azimut slunce [°]	α	Azimut slunce [°]	α
	260		260
Výška slunce [°]	h	Výška slunce [°]	h
	34		34
Azimut stěny [°]	γ	Azimut stěny [°]	γ
	225		315
Vodorovná stín [m]	e ₁	Vodorovná stín [m]	e ₁
	0,056		0,114
Svislý stín [m]	e ₂	Svislý stín [m]	e ₂
	0,066		0,094
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}
	2,081		1,069
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o
	2,081		1,069

Tepelné zisky sluneční radiací

Jihozápad			
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]	I _o	540	
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]	I _{o,dif}	117	
Stínící spučinitel [-]	s	0,90	
Korekce na čistotu atmosféry [-]	c ₀	1,00	

Severozápad			
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]	I _o	417	
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]	I _{o,dif}	117	
Stínící spučinitel [-]	s	0,90	
Korekce na čistotu atmosféry [-]	c ₀	1,00	

Okno 1			
Ořintace	Jihozápad		
Rozměry [m]	2,0 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	2,081	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	2,081	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 1 [W]	Q _{gr1}	1011	

Okno 2			
Ořintace	Severozápad		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	1,069	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	1,069	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 2 [W]	Q _{gr2}	401	

Okno 3			
Ořintace	Severozápad		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	1,069	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	1,069	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 3 [W]	Q _{gr3}	401	
Celkový tepelný zisk sluneční radiací okny [W]	Q _{gr}	1814	

Tepelné zisky konvekce

Okno1			
Teplota interiéru [°C]	t _i	26	
Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e	29,8	
Součinitel prostupu tepla okna [W/(m ² .K)]	U _o	1,062	
Tepelný zisk okna konvekce [W]	Q _{o1}	8,4	

Okno2			
Teplota interiéru [°C]	t _i	26	
Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e	29,8	
Součinitel prostupu tepla okna [W/(m ² .K)]	U _o	1,187	
Tepelný zisk okna konvekce [W]	Q _{o2}	4,8	

Okno3			
Teplota interiéru [°C]	t _i	26	
Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e	29,8	
Součinitel prostupu tepla okna [W/(m ² .K)]	U _o	1,187	
Tepelný zisk okna konvekce [W]	Q _{o3}	4,8	

Celkový tepelný zisk konvekce okny [W]	Q _k	18
--	----------------	----

Celkový tepelný zisk okny [W]	Q _o	1832
-------------------------------	----------------	------

Tepelná zátěž vnějších stěn

Stěna středně těžká			
tloušťka stěny [m]	δ	0,45	
Součinitel zmenšení teplotního kolísání [-]	m	0,131	
Fázové posunutí teplotních kmitů [h]	ψ	14	
Doba výpočtu [h]		16	
Čas fázového posunu [h]		2	
Součinitel prostupu tepla stěny [W/(m ² .K)]	U _s	0,276	

Jihozápad

Rovnocenná sluneční teplota v době o ψ hodin dříve [°C]	t _{np}	16,2
Průměrná rovnocenná sluneční teplota vnějšího vzduchu za 24 hodin [°C]	t _{rm}	30,2
Teplota interiéru [°C]	t _i	26
Tepelná zátěž vnější stěny [W]	Q _{s1}	8

Délka stěny [m]	5,40	
Výška stěny [m]	2,90	
Plocha oken [m ²]	3,00	
Plocha stěny [m ²]	S	12,66

Severozápad

Rovnocenná sluneční teplota v době o ψ hodin dříve [°C]	t _{np}	16,2
Průměrná rovnocenná sluneční teplota vnějšího vzduchu za 24 hodin [°C]	t _{rm}	27,8
Teplota interiéru [°C]	t _i	26
Tepelná zátěž vnější stěny [W]	Q _{s2}	2

Délka stěny [m]	7,95
Výška stěny [m]	2,90
Plocha oken [m ²]	3,60
Plocha stěny [m ²]	S
	19,46

Celkový tepelný zisk vnějšími stěnami [W]	Q_s	10
--	----------------------	-----------

Tepelná zátěž produkci tepla od lidí a pokrmů	
--	--

Počet osob	n _i	12
Teplota interiéru [°C]	t _i	26
Produkce tepla od lidí [W]	Q_i	744

Počet osob	n _i	12
Tepelná produkce jednoho pokrmu [Wh]		5
Frekvence přípravy jídla za hodinu		1
Produkce tepla od pokrmů [W]	Q_p	60

Tepelná zátěž produkci tepla od lidí a pokrmů [W]	Q_i	804
--	----------------------	------------

Tepelná produkce světel	
--------------------------------	--

Plocha místnosti [m ²]	35,79	Přírozně osvětlená plocha [m ²]	23,69
------------------------------------	-------	---	-------

Podlahová plocha zmenšená o přírozně osvětlenou plochu u oken [m ²]	S _s	12,1
Výkon osvětlení [W/m ²]	P _s	15
Součinitel současnosti používání svítidel [-]	c ₁	1
Zbytkový součinitel [-]	c ₂	1
Tepelná produkce svítidel [W]	Q_{sv}	182

Tepelná produkce světel [W]	Q_{sv}	182
------------------------------------	-----------------------	------------

Vodní zisky	
--------------------	--

Počet osob	n _i	12
Produkce páry na osobu [g/h]	m _i	62
Produkce tepla od lidí [g/h]	M_w	744,0

Počet osob	n _i	12
Produkce páry na pokrm [g/h]	m _i	10
Produkce tepla od pokrmů [g/h]	M_w	120

Vodní zisky [g/h]	M_w	864
--------------------------	----------------------	------------

Letní bilance	
----------------------	--

Tepelné zisky okny radiací [W]	Q _{sr}	1814
Tepelné zisky okny konvekci [W]	Q _{dk}	18
Tepelná zátěž vnějších stěn [W]	Q _s	10
Tepelná zátěž vnitřních stěn [W]	Q _{si}	0
Tepelná produkce lidí a pokrmů [W]	Q _i	804
Tepelná produkce svítidel [W]	Q _{sv}	182

Celková tepelná zátěž [W]	Q_i	2827
----------------------------------	----------------------	-------------

Tepelné zisky okny radiací se stínicími prostředky[W]	Q _{sr}	1016
---	-----------------	------

Celková tepelná zátěž se stínicími prostředky [W]	Q_i	2029
--	----------------------	-------------

Tepelné zisky sluneční radiací se stínícími prostředky (vnitřní žaluzie, světlé)

Jihozápad			
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]	I _o	540	
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]	I _{o dif}	117	
Stínící spučinitel [-]	s	0,50	
Korekce na čistou atmosféru [-]	C ₀	1,00	

Severozápad			
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]	I _o	417	
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]	I _{o dif}	117	
Stínící spučinitel [-]	s	0,50	
Korekce na čistou atmosféru [-]	C ₀	1,00	

Okno 1			
Ořintace	Jihozápad		
Rozměry [m]	2,0 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	2,081	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	2,081	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 1 [W]	Q _{gr1}	566	

Okno 2			
Ořintace	Severozápad		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	1,069	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	1,069	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 2 [W]	Q _{gr2}	225	

Okno 3			
Ořintace	Severozápad		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	1,069	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	1,069	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 3 [W]	Q _{gr3}	225	
Celkový tepelný zisk sluneční radiací okny [W]	Q _{gr}	1016	

Název místnosti:	Vstupní hala + chodby	Číslo místnosti:	211
Tepelná bilance v letním období			

Tepelné zisky okny

Tepelný tok radiací

Datum výpočtu: 21. července

Vnitřní teplota

26 °C

Jihozápadní fasáda			
	šířka [m]	výška [m]	Ks
Okno	1,5	1,5	1
	šířka [m]	výška [m]	Ks
Okno	1,2	1,5	3
	šířka [m]	výška [m]	Ks
Dveře	1,55	2,1	1
Severovýchodní fasáda			
	šířka [m]	výška [m]	Ks
Okno	1,5	1,5	1
Celkový tepelný tok radiací pro danou místnost [W]			

Intenzita sluneční radiace [W/m ²]			
12	13	14	15
442	556	615	611
Tepelný tok radiací [W]			
995	1251	1384	1375
Tepelný tok radiací [W]			
2387	3002	3321	3299
Tepelný tok radiací [W]			
1439	1810	2002	1989
Intenzita sluneční radiace [W/m ²]			
166	163	153	138
Tepelný tok radiací [W]			
374	367	344	311
5194	6430	7051	6973
6152			

Max. sluneční radiace [W/m]

Doba výpočtu [hod]

7051

14

Osluněná část okna

Jihozápad	
Rozměry okna	
Výška okna [m]	1,500
Šířka okna [m]	1,500
Šířka rámu okna [m]	0,118
Šířka zasklení [m]	I _a
Výška zasklení [m]	I _b
Odstup od svislé stínící překážky [m]	f
Odstup od vodorovné stínící překážky [m]	g
Hloubka okna [m]	c
Hloubka okna [m]	d
Azimut slunce [°]	α
Výška slunce [°]	h
Azimut stěny [°]	γ
Vodorovná stín [m]	e ₁
Svislý stín [m]	e ₂
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o

Jihozápad	
Rozměry okna	
Výška okna [m]	1,500
Šířka okna [m]	1,200
Šířka rámu okna [m]	0,118
Šířka zasklení [m]	I _a
Výška zasklení [m]	I _b
Odstup od svislé stínící překážky [m]	f
Odstup od vodorovné stínící překážky [m]	g
Hloubka okna [m]	c
Hloubka okna [m]	d
Azimut slunce [°]	α
Výška slunce [°]	h
Azimut stěny [°]	γ
Vodorovná stín [m]	e ₁
Svislý stín [m]	e ₂
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o

Jihozápad	
Rozměry dveří	
Výška dveří [m]	2,100
Šířka dveří [m]	1,550
Šířka rámu dveří [m]	0,118
Šířka zasklení [m]	1,196
Výška zasklení [m]	1,864
Odstup od svislé stěny překážky [m]	f 0,118
Odstup od vodorovné stěny překážky [m]	g 0,118
Hloubka okna [m]	c 0,080
Hloubka okna [m]	d 0,080
Azimut slunce [°]	α 229
Výška slunce [°]	h 52
Azimut stěny [°]	γ 225
Vodorovná stín [m]	e ₁ 0,006
Svislý stín [m]	e ₂ 0,103
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os} 2,229
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o 2,229

Severovýchod	
Rozměry okna	
Výška okna [m]	1,500
Šířka okna [m]	1,500
Šířka rámu okna [m]	0,118
Šířka zasklení [m]	1,146
Výška zasklení [m]	1,264
Odstup od svislé stěny překážky [m]	f 0,118
Odstup od vodorovné stěny překážky [m]	g 0,118
Hloubka okna [m]	c 0,080
Hloubka okna [m]	d 0,080
Azimut slunce [°]	α 229
Výška slunce [°]	h 52
Azimut stěny [°]	γ 45
Vodorovná stín [m]	e ₁ 0,006
Svislý stín [m]	e ₂ -0,103
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os} 1,449
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o 1,449

Tepelné zisky sluneční radiací

Jihozápad			
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]	I _o	615	
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]	I _{o, diff}	153	
Stínící spúčinitel [-]	s	0,90	
Korekce na čistotu atmosféry [-]	c ₀	1,00	
Severovýchod			
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]	I _o	153	
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]	I _{o, diff}	153	
Stínící spúčinitel [-]	s	0,90	
Korekce na čistotu atmosféry [-]	c ₀	1,00	
Okno 1			
Orientace	Jihozápad		
Rozměry [m]	1,5 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	1,449	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	1,449	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 1 [W]	Q _{sr1}	802	
Okno 2			
Orientace	Jihozápad		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	1,069	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	1,069	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 2 [W]	Q _{sr2}	592	
Okno 3			
Orientace	Jihozápad		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	1,069	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	1,069	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 2 [W]	Q _{sr3}	592	
Okno 4			
Orientace	Jihozápad		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	1,069	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	1,069	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 2 [W]	Q _{sr4}	592	
Dveře			
Orientace	Jihozápad		
Rozměry [m]	1,55 x 2,1		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	2,229	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	2,229	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 3 [W]	Q _{sr5}	1234	
Okno 5			
Orientace	Severovýchod		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	1,449	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	1,449	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 2 [W]	Q _{sr5}	199	
Celkový tepelný zisk sluneční radiací okny [W]	Q _{sr}	4011	

Tepelné zisky konvekce

Okno 1				Okno 2			
Teplota interiéru [°C]	t _i	26		Teplota interiéru [°C]	t _i	26	
Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e	29,8		Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e	29,8	
Součinitel prostupu tepla okna [W/(m ² ·K)]	U _o	1,124		Součinitel prostupu tepla okna [W/(m ² ·K)]	U _o	1,187	
Tepelný zisk okna konvekce [W]	Q _{ok1}	6,2		Tepelný zisk okna konvekce [W]	Q _{ok2}	4,8	

Okno 3				Okno 4			
Teplota interiéru [°C]	t _i	26		Teplota interiéru [°C]	t _i	26	
Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e	29,8		Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e	29,8	
Součinitel prostupu tepla okna [W/(m ² ·K)]	U _o	1,187		Součinitel prostupu tepla okna [W/(m ² ·K)]	U _o	1,187	
Tepelný zisk okna konvekce [W]	Q _{ok3}	4,8		Tepelný zisk okna konvekce [W]	Q _{ok4}	4,8	

Dveře				Okno 5			
Teplota interiéru [°C]	t _i	26		Teplota interiéru [°C]	t _i	26	
Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e	29,8		Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e	29,8	
Součinitel prostupu tepla okna [W/(m ² ·K)]	U _o	1,29		Součinitel prostupu tepla okna [W/(m ² ·K)]	U _o	1,124	
Tepelný zisk okna konvekce [W]	Q _{dv1}	10,9		Tepelný zisk okna konvekce [W]	Q _{ok5}	6,2	

Celkový tepelný zisk konvekce okny [W]		Q _k	32
Celkový tepelný zisk okny [W]		Q _o	4042

Tepelná zátěž vnějších stěn

Stěna středně těžká			
Tloušťka stěny [m]	δ	0,45	
Součinitel zmenšení teplotního kolísání [-]	m	0,131	
Fázové posunutí teplotních kmitů [h]	ψ	14	
Doba výpočtu [h]		14	
Čas fázového posunu [h]		0	

Součinitel prostupu tepla stěny [W/(m ² ·K)]		U _s	0,276
---	--	----------------	-------

Jihozápad		
Rovnocenná sluneční teplota v době o ψ hodin dříve [°C]	t _ψ	18,1
Průměrná rovnocenná sluneční teplota vnějšího vzduchu za 24 hodin [°C]	t _{rm}	30,2
Teplota interiéru [°C]	t _i	26
Tepelná zátěž vnější stěny [W]	Q _{s1}	19
Severovýchod		
Délka stěny [m]		9,85
Výška stěny [m]		2,90
Plocha oken [m ²]		2,25
Plocha stěny [m ²]	S	26,32
Rovnocenná sluneční teplota v době o ψ hodin dříve [°C]	t _ψ	18,1
Průměrná rovnocenná sluneční teplota vnějšího vzduchu za 24 hodin [°C]	t _{rm}	27,8
Teplota interiéru [°C]	t _i	26
Tepelná zátěž vnější stěny [W]	Q _{s1}	1
Délka stěny [m]		2,85
Výška stěny [m]		2,90
Plocha oken [m ²]		2,25
Plocha stěny [m ²]	S	6,02
Celkový tepelný zisk vnějšími stěnami [W]		Q _s
		20
Tepelná zátěž produkci tepla od lidí		
Počet osob	n _l	13
Teplota interiéru [°C]	t _i	26
Produkce tepla od lidí [W]	Q _l	806
Tepelná zátěž produkci tepla od lidí [W]		Q _l
		806
Tepelná produkce světla		
Podlahová plocha zmenšená o přirozeně osvětlenou plochu u oken [m ²]	S _s	50,02
Výkon osvětlení [W/m ²]	P _s	15
Součinitel současnosti používání svítidel [-]	c ₁	1
Zbytkový součinitel [-]	c ₂	1
Tepelná produkce svítidel [W]	Q _{sv}	750
Tepelná produkce světla [W]		Q _{sv}
		750
Vodní zisky		
Počet osob	n _l	13
Produkce páry na osobu [g/h]	m _l	62
Produkce tepla od lidí [g/h]	M _w	806
Vodní zisky [g/h]		M _w
		806

Letní bilance			
Tepelné zisky okny radiací [W]	Q_{or}	4011	
Tepelné zisky okny konvekci [W]	Q_{ok}	32	
Tepelná zátěž vnějších stěn [W]	Q_s	20	
Tepelná zátěž vnitřních stěn [W]	Q_{si}	0	
Tepelná produkce lidí [W]	Q_l	806	
Tepelná produkce svítidel [W]	Q_{sv}	750	
Celková tepelná zátěž [W]	Q_L	5619	
Tepelné zisky okny radiací se stínicími prostředky [W]	Q_{or}	2246	
Celková tepelná zátěž se stínicími prostředky [W]	Q_L	3854	

Tepelné zisky sluneční radiací se stínicími prostředky (vnitřní žaluzie, světlél)

Jihozápad							
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]					I _o	615	
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]					I _{o, dif}	153	
Stínící spučinitel [-]					s	0,50	
Korekce na čistotu atmosféry [-]					c _o	1,00	
Severovýchod							
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]					I _o	153	
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]					I _{o, dif}	153	
Stínící spučinitel [-]					s	0,50	
Korekce na čistotu atmosféry [-]					c _o	1,00	
Okno 1							
Orientace	Jihozápad						
Rozměry [m]	1,5 x 1,5						
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]					S _{os}	1,449	
Plocha prosklené části okna [m ²]					S _o	1,449	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 1 [W]					Q _{gr1}	449	
Okno 2							
Orientace	Jihozápad						
Rozměry [m]	1,2 x 1,5						
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]					S _{os}	1,069	
Plocha prosklené části okna [m ²]					S _o	1,069	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 2 [W]					Q _{gr2}	331	
Okno 3							
Orientace	Jihozápad						
Rozměry [m]	1,2 x 1,5						
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]					S _{os}	1,069	
Plocha prosklené části okna [m ²]					S _o	1,069	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 2 [W]					Q _{gr2}	331	
Okno 4							
Orientace	Jihozápad						
Rozměry [m]	1,2 x 1,5						
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]					S _{os}	1,069	
Plocha prosklené části okna [m ²]					S _o	1,069	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 2 [W]					Q _{gr2}	331	
Dveře							
Orientace	Jihozápad						
Rozměry [m]	1,2 x 1,5						
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]					S _{os}	2,229	
Plocha prosklené části okna [m ²]					S _o	2,229	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 3 [W]					Q _{gr3}	691	
Dveře							
Orientace	Severovýchod						
Rozměry [m]	1,2 x 1,5						
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]					S _{os}	1,449	
Plocha prosklené části okna [m ²]					S _o	1,449	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 3 [W]					Q _{gr3}	112	
Celkový tepelný zisk sluneční radiací okny [W]						Q _{gr}	2246

Název místnosti:	Kancelář	Číslo místnosti:	213
Tepelná bilance v letním období			

Tepelné zisky okny			
--------------------	--	--	--

Tepenný tok radiačí

Datum výpočtu: 21. července

Vnitřní teplota 26 °C

Vnitřní teplota				26 °C				Čas [hod]				
				5	6	7	8	9				
				Intenzita sluneční radiače [W/m²]								
98	333	432	417	325								
				Tepelný tok radiačí [W]								
353	1199	1555	1501	1170								
353	1199	1555	1501	1170								
Celkový tepelný tok radiačí pro danou místnost [W]				353	1199	1555	1501	1170				

Max. sluneční radiače [W/m]

Doba výpočtu [hod]

Osluněná část okna

Severovýchod		
Rozměry okna		
Výška okna [m]		1,500
Šířka okna [m]		1,200
Šířka rámu okna [m]		0,118
Šířka zasklení [m]	l_a	0,846
Výška zasklení [m]	l_b	1,264
Odstup od svislé stínící překážky [m]	f	0,118
Odstup od vodorovné stínící překážky [m]	g	0,118
Hloubka okna [m]	c	0,080
Hloubka okna [m]	d	0,080
Azimut slunce [°]	α	88
Výška slunce [°]	h	25
Azimut stěny [°]	γ	45
Vodorovná stín [m]	e_1	0,075
Svislý stín [m]	e_2	0,051
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S_{os}	1,069
Plocha prosklené části okna [m ²]	S_o	1,069

Tepelné zisky sluneční radiačí

Severovýchod			
Celková intenzita radiače procházející oknem [W/m ²]	I _o	432	
Intenzita difúzní radiače [W/m ²]	I _{o, dif}	80	
Stínící spučinitel [-]	s	0,90	
Korekce na čistotu atmosféry [-]	c _o	1,00	

Okno 1			
Orintace	Severovýchod		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	1,069	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	1,069	
Tepelný zisk sluneční radiačí pro okno 1 [W]	Q _{o,r1}	416	

Okno 2			
Orintace	Severovýchod		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	1,069	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	1,069	
Tepelný zisk sluneční radiačí pro okno 2 [W]	Q _{o,r2}	416	

Celkový tepelný zisk sluneční radiačí okny [W]	Q _{o,r}	832
--	------------------	-----

Tepelné zisky konvekci

Okno1			
Teplota interiéru [°C]	t _i	26	
Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e	19,5	
Součinitel prostupu tepla okna [W/(m ² .K)]	U _o	1,187	
Tepelný zisk okna konvekci [W]	Q _{o,k1}	-8,3	
Okno2			
Teplota interiéru [°C]	t _i	26	
Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e	19,5	
Součinitel prostupu tepla okna [W/(m ² .K)]	U _o	1,187	
Tepelný zisk okna konvekci [W]	Q _{o,k2}	-8,3	

Celkový tepelný zisk konvekci okny [W]	Q _k	-17
--	----------------	-----

Celkový tepelný zisk okny [W]	Q _o	815
-------------------------------	----------------	-----

Tepelná zátěž vnějších stěn		
Stěna středně těžká		
Tloušťka stěny [m]	δ	0,45
Součinitel zmenšení teplotního kolísání [-]	m	0,131
Fázové posunutí teplotních kmitů [h]	ψ	14
Doba výpočtu [h]		7
Čas fázového posunu [h]		17
Předešlý den		
Součinitel prostupu tepla stěny [W/(m²·K)]	U _s	0,276
Severovýchod		
Rovnocenná sluneční teplota v době o ψ hodin dříve [°C]	t _{r-ψ}	32,2
Průměrná rovnocenná sluneční teplota vnějšího vzduchu za 24 hodin [°C]	t _{rm}	27,8
Teplota interiéru [°C]	t _i	26
Tepelná zátěž vnější stěny [W]	Q _{s,1}	5
Délka stěny [m]		3,85
Výška stěny [m]		2,90
Plocha oken [m²]		3,60
Plocha stěny [m²]	S	7,57
Celkový tepelný zisk vnějšími stěnami [W]		Q _s 5
Tepelná zátěž produkci tepla od lidí		
Počet osob	n _i	1
Teplota interiéru [°C]	t _i	26
Produkce tepla od lidí [W]	Q _l	62
Tepelná zátěž produkci tepla od lidí [W]		Q _l 62
Tepelná produkce světel		
V místnosti není stěba ve dne umělého osvětlení.		
Tepelná produkce světel [W]	Q _{sv}	0
Vodní zisky		
Počet osob	n _i	1
Produkce páry na osobu [g/h]	m _i	62
Produkce tepla od lidí [g/h]	M _w	62
Vodní zisky [g/h]		M _w 62

Letní bilance		
Tepelné zisky okny radiací [W]	Q _{sr}	832
Tepelné zisky okny konvekci [W]	Q _{dk}	-17
Tepelná zátěž vnějších stěn [W]	Q _s	5
Tepelná zátěž vnitřních stěn [W]	Q _{di}	0
Tepelná produkce lidí [W]	Q _l	62
Tepelná produkce svítidel [W]	Q _{sv}	0
Celková tepelná zátěž [W]		Q _l 882
Tepelné zisky okny radiací se stínicími prostředky[W]	Q _{sr}	466
Celková tepelná zátěž se stínicími prostředky [W]		Q _l 516

Tepelné zisky sluneční radiací se stínícími prostředky (vnitřní žaluzie, světlé)

Severovýchod			
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]	I _o	432	
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]	I _{o,dif}	80	
Stínící spučinitel [-]	s	0,50	
Korekce na čistitu atmosféry [-]	c ₀	1,00	

Okno 1			
Orintace	Severovýchod		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	1,069	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	1,069	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 1 [W]	Q _{gr1}	233	

Okno 2			
Orintace	Severovýchod		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	1,069	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	1,069	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 2 [W]	Q _{gr2}	233	

Celkový tepelný zisk sluneční radiací okny [W]	Q _{gr}	466
--	-----------------	-----

Název místnosti:	Pokoj č.4	Číslo místnosti:	301
Tepelná bilance v letním období			

Datum výpočtu: 21. července
Doba výpočtu [hod]: 9
Vnitřní teplota 26 °C

Tepelná zátěž stropem

Součinitel prostupu tepla stropem [W/(m ² ·K)]	U _s	0,153
---	----------------	-------

Strop			
Rovnocenná sluneční teplota vnějšího vzduchu pro určenou hodinu [°C]	t _r	35	
Teplota interiéru [°C]	t _i	26	
Tepelná zátěž stropu [W]	Q _{s1}	38	

Délka místnosti [m]	5,50		
Šířka místnosti[m]	5,00		
Plocha oken [m ²]	0,00		
Plocha stěny [m ²]	S	27,50	

Celkový tepelný stropem [W]	Q _{str}	38
-----------------------------	------------------	----

Letní bilance

Tepelné zisky okny radiací [W]	Q _{gr}	1563
Tepelné zisky okny konvekci [W]	Q _{ok}	-13
Tepelná zátěž vnějších stěn [W]	Q _s	18
Tepelná zátěž vnitřních stěn [W]	Q _{qi}	0
Tepelná zátěž stropem [W]	Q _{str}	38
Tepelná produkce lidí [W]	Q _l	124
Tepelná produkce svítidel [W]	Q _{sv}	0

Celková tepelná zátěž [W]	Q _L	1731
---------------------------	----------------	------

Tepelné zisky okny radiací se stínícími prostředky[W]

Q_{gr}

875

Celková tepelná zátěž se stínícími prostředky [W]	Q _L	1043
---	----------------	------

Název místnosti:	Pokoj č.5	Číslo místnosti:	303
Tepelná bilance v letním období			

Datum výpočtu: 21. července
Doba výpočtu [hod]: 10
Vnitřní teplota 26 °C

Tepelná zátěž stropem

Součinitel prostupu tepla stropem [W/(m ² ·K)]	U _s	0,153
---	----------------	-------

Strop			
Rovnocenná sluneční teplota vnějšího vzduchu pro určenou hodinu [°C]	t _r	35	
Teplota interiéru [°C]	t _i	26	
Tepelná zátěž stropu [W]	Q _{st}	38	

Délka místnosti [m]	5,50
Šířka místnosti[m]	5,00
Plocha oken [m ²]	0,00
Plocha stěny [m ²]	S 27,50

Celkový tepelný stropem [W]	Q _{st}	38
-----------------------------	-----------------	----

Letní bilance

Tepelné zisky okny radiací [W] Q_{gr} 1184
Tepelné zisky okny konvekci [W] Q_{ok} -3
Tepelná zátěž vnějších stěn [W] Q_s 11
Tepelná zátěž vnitřních stěn [W] Q_{st} 0
Tepelná zátěž stropem [W] Q_{st} 38
Tepelná produkce lidí [W] Q_i 124
Tepelná produkce svítidel [W] Q_{sv} 0

Celková tepelná zátěž [W]	Q _L	1353
---------------------------	----------------	------

Tepelné zisky okny radiací se stínícími prostředky[W] Q_{gr} 663

Celková tepelná zátěž se stínícími prostředky [W]	Q _L	832
---	----------------	-----

Název místnosti:	Pokoj č.6	Číslo místnosti:	305
Tepelná bilance v letním období			

Datum výpočtu: 21. července
Doba výpočtu [hod]: 11
Vnitřní teplota 26 °C

Tepelná zátěž stropem

Součinitel prostupu tepla stropem [W/(m ² ·K)]	U _s	0,153
---	----------------	-------

Strop			
Rovnocenná sluneční teplota vnějšího vzduchu pro určenou hodinu [°C]	t _r	35	
Teplota interiéru [°C]	t _i	26	
Tepelná zátěž stropu [W]	Q _{st}	40	

Délka místnosti [m]	5,50
Šířka místnosti[m]	5,30
Plocha oken [m ²]	0,00
Plocha stěny [m ²]	S 29,15

Celkový tepelný stropem [W]	Q _{st}	40
-----------------------------	-----------------	----

Letní bilance

Tepelné zisky okny radiací [W] Q_{gr} 1390
Tepelné zisky okny konvekci [W] Q_{ok} 2
Tepelná zátěž vnějších stěn [W] Q_s 22
Tepelná zátěž vnitřních stěn [W] Q_{st} 0
Tepelná zátěž stropem [W] Q_{st} 40
Tepelná produkce lidí [W] Q_i 124
Tepelná produkce svítidel [W] Q_{sv} 0

Celková tepelná zátěž [W]	Q _L	1578
---------------------------	----------------	------

Tepelné zisky okny radiací se stínícími prostředky[W] Q_{gr} 778

Celková tepelná zátěž se stínícími prostředky [W]	Q _L	967
---	----------------	-----

Název místnosti:	Obyvací pokoj	Číslo místnosti:	309
Tepelná bilance v letním období			

Tepelné zisky okny			
--------------------	--	--	--

Tepení tok radiací

Datum výpočtu: 21. července

Vnitřní teplota 26 °C

Vnitřní teplota		26 °C		Čas [hod]					
		14	15	16	17	18			
Jihozápadní fasáda		Intenzita sluneční radiace [W/m ²]							
	šířka[m]	615	611	540	407	230			
	výška[m]	Tepelný tok radiací [W]							
	Ks								
Okno	2,0	1,5	1	3	1845	1833	1620	1221	690
Severozápadní fasáda		Intenzita sluneční radiace [W/m ²]							
	šířka[m]	189	325	417	432	333			
	výška[m]	Tepelný tok radiací [W]							
	Ks								
Okno	1,2	1,5	3	5,40	1021	1755	2252	2333	1798
Celkový tepelný tok radiací pro danou místnost [W]		2866	3588	3872	3554	2488			

Max. sluneční radiace [W/m]

Doba výpočtu [hod]

3872

16

Osluněná část okna

Jihozápad		Severozápad	
Rozměry okna		Rozměry okna	
Výška okna [m]	1,500	Výška okna [m]	1,500
Šířka okna [m]	2,000	Šířka okna [m]	1,200
Šířka rámu okna [m]	0,118	Šířka rámu okna [m]	0,118
Šířka zasklení [m]	l _a 1,646	Šířka zasklení [m]	l _a 0,846
Výška zasklení [m]	l _b 1,264	Výška zasklení [m]	l _b 1,264
Odstup od svislé stínící překážky [m]	f 0,118	Odstup od svislé stínící překážky [m]	f 0,118
Odstup od vodorovné stínící překážky [m]	g 0,118	Odstup od vodorovné stínící překážky [m]	g 0,118
Hloubka okna [m]	c 0,080	Hloubka okna [m]	c 0,080
Hloubka okna [m]	d 0,080	Hloubka okna [m]	d 0,080
Azimut slunce [°]	α 260	Azimut slunce [°]	α 260
Výška slunce [°]	h 34	Výška slunce [°]	h 34
Azimuz stěny [°]	γ 225	Azimuz stěny [°]	γ 315
Vodorovná stín [m]	e ₁ 0,056	Vodorovná stín [m]	e ₁ 0,114
Svislý stín [m]	e ₂ 0,066	Svislý stín [m]	e ₂ 0,094
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os} 2,081	Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os} 1,069
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o 2,081	Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o 1,069

Severozápad	
Rozměry okna	
Výška okna [m]	1,500
Šířka okna [m]	1,200
Šířka rámu okna [m]	0,118
Šířka zasklení [m]	l _a 0,846
Výška zasklení [m]	l _b 1,264
Odstup od svislé stínící překážky [m]	f 0,118
Odstup od vodorovné stínící překážky [m]	g 0,118
Hloubka okna [m]	c 0,080
Hloubka okna [m]	d 0,080
Azimut slunce [°]	α 260
Výška slunce [°]	h 34
Azimuz stěny [°]	γ 315
Vodorovná stín [m]	e ₁ 0,114
Svislý stín [m]	e ₂ 0,094
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os} 1,069
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o 1,069

Tepelné zisky sluneční radiací

Jihozápad	
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]	I _o 540
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]	I _{o, dif} 117
Stínící spučinitel [-]	s 0,90
Korekce na čistotu atmosféry [-]	c _o 1,00
Severozápad	
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]	I _o 417
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]	I _{o, dif} 117
Stínící spučinitel [-]	s 0,90
Korekce na čistitu atmosféry [-]	c _o 1,00
Okno 1	
Orintace	Jihozápad
Rozměry [m]	2,0 x 1,5
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os} 2,081
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o 2,081
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 1 [W]	Q _{gr1} 1011
Okno 2	
Orintace	Severozápad
Rozměry [m]	1,2 x 1,5
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os} 1,069
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o 1,069
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 2 [W]	Q _{gr2} 401
Okno 3	
Orintace	Severozápad
Rozměry [m]	1,2 x 1,5
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os} 1,069
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o 1,069
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 3 [W]	Q _{gr3} 401
Okno 4	
Orintace	Odstup od svislé stínící překážky [m]
Rozměry [m]	1,2 x 1,5
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os} 1,069
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o 1,069
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 3 [W]	Q _{gr3} 401
Celkový tepelný zisk sluneční radiací okny [W]	
Q _{gr} 1814	

Tepelné zisky konvekci

Okno1	
Teplota interiéru [°C]	t _i 26
Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e 29,8
Součinitel prostupu tepla okna [W/(m ² .K)]	U _o 1,062
Tepelný zisk okna konvekci [W]	Q _{o,k1} 8,4

Okno3	
Teplota interiéru [°C]	t _i 26
Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e 29,8
Součinitel prostupu tepla okna [W/(m ² .K)]	U _o 1,187
Tepelný zisk okna konvekci [W]	Q _{o,k3} 4,8

Celkový tepelný zisk konvekci okny [W]	Q _k 23
--	-------------------

Celkový tepelný zisk okny [W]	Q _o 1837
-------------------------------	---------------------

Tepelná zátěž vnějších stěn

Stěna středně těžká	
Tloušťka stěny [m]	δ 0,45
Součinitel zmenšení teplotního kolísání [-]	ψ 0,131
Fázové posunutí teplotních kmitů [h]	ψ 14
Doba výpočtu [h]	16
Čas fázového posunu [h]	2

Součinitel prostupu tepla stěny [W/(m ² .K)]	U _s 0,276
---	----------------------

Jihozápad	
Rovnocenná sluneční teplota v době o ψ hodin dříve [°C]	t _{np} 16,2
Průměrná rovnocenná sluneční teplota vnějšího vzduchu za 24 hodin [°C]	t _{rm} 30,2
Teplota interiéru [°C]	t _i 26
Tepelná zátěž vnější stěny [W]	Q _{s,1} 8

Délka stěny [m]	5,40
Výška stěny [m]	2,90
Plocha oken [m ²]	3,00
Plocha stěny [m ²]	S 12,66

Severozápad

Rovnocenná sluneční teplota v době o ψ hodin dříve [°C]	t _{np} 16,2
Průměrná rovnocenná sluneční teplota vnějšího vzduchu za 24 hodin [°C]	t _{rm} 27,8
Teplota interiéru [°C]	t _i 26
Tepelná zátěž vnější stěny [W]	Q _{s,2} 1

Délka stěny [m]	7,95
Výška stěny [m]	2,90
Plocha oken [m ²]	5,40
Plocha stěny [m ²]	S 17,66

Celkový tepelný zisk vnějšími stěnami [W]	Q _s 10
---	-------------------

Tepelná zátěž stropem

Součinitel prostupu tepla stropem [W/(m ² .K)]	U _s 0,153
---	----------------------

Strop	
Rovnocenná sluneční teplota vnějšího vzduchu pro určenou hodinu [°C]	t _r 35
Teplota interiéru [°C]	t _i 26
Tepelná zátěž stropu [W]	Q _{s,1} 56

Délka místnosti [m]	7,50
Šířka místnosti[m]	5,40
Plocha oken [m ²]	0,00
Plocha stěny [m ²]	S 40,50

Celkový tepelný stropem [W]	Q _{str} 56
-----------------------------	---------------------

Tepelná zátěž produkci tepla od lidí

Počet osob	n _i 3
Teplota interiéru [°C]	t _i 26
Produkce tepla od lidí [W]	Q _i 186

Tepelná zátěž produkci tepla od lidí a pokrmů [W]	Q _j 186
---	--------------------

Tepelná produkce světel

V místnosti není stěba ve dne umělého osvětlení.

Tepelná produkce světel [W]	Q _{sv} 0
-----------------------------	-------------------

Vodní zisky			
Počet osob	n_i	3	
Produkce páry na osobu [g/h]	m_i	62	
Produkce tepla od lidí [g/h]	M_w	186	
Vodní zisky [g/h]		M_w	186
Letní bilance			
Tepelné zisky okny radiací [W]	Q_{or}	1814	
Tepelné zisky okny konvekci [W]	Q_{ok}	23	
Tepelná zátěž vnějších stěn [W]	Q_s	10	
Tepelná zátěž vnitřních stěn [W]	Q_{si}	0	
Tepelná zátěž stropem [W]	Q_{str}	56	
Tepelná produkce lidí a pokrmů [W]	Q_l	186	
Tepelná produkce svítidel [W]	Q_{sv}	0	
Celková tepelná zátěž [W]		Q_L	2088
Tepelné zisky okny radiací se stínicími prostředky[W]			
Celková tepelná zátěž se stínicími prostředky [W]		Q_L	1290

Tepelné zisky sluneční radiací se stínicími prostředky (vnitřní žaluzie, světlé)

Jihozápad			
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]	I_o	540	
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]	$I_{o, dif}$	117	
Stínící spučinitel [-]	s	0,50	
Korekce na čistotu atmosféry [-]	c_o	1,00	
Jihozápad			
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]	I_o	417	
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]	$I_{o, dif}$	117	
Stínící spučinitel [-]	s	0,50	
Korekce na čistotu atmosféry [-]	c_o	1,00	
Okno 1			
Orientace	Jihozápad		
Rozměry [m]	2,0 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S_{os}	2,081	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S_o	2,081	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 1 [W]	Q_{or1}	566	
Okno 2			
Orientace	Severozápad		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S_{os}	1,069	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S_o	1,069	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 2 [W]	Q_{or2}	225	
Okno 3			
Orientace	Severozápad		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S_{os}	1,069	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S_o	1,069	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 3 [W]	Q_{or3}	225	
Okno 4			
Orientace	Odstup od svislé stínící překážky [m]		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S_{os}	1,069	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S_o	1,069	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 3 [W]	Q_{or3}	225	
Celkový tepelný zisk sluneční radiací okny [W]			Q_{or} 1016

Název místnosti:	Kuchyně + jídelna	Číslo místnosti:	310
Tepelná bilance v letním období			
Datum výpočtu: 21. července			
Vnitřní teplota 26 °C			
Tepelné zisky světlovody			
Průměr světlovodu [m]	0,35		
Plocha světlovodu [m ²]	0,38		
Tepelné zisky [W/m ²]	630		
Tepelné zisky světlovodem[W]	242		
Celkový tepelný zisk světlovody [W]	Q _{sv}	485	
Tepelná zátěž vnějších stěn			
Celkový tepelný zisk vnějšími stěnami [W]	Q _s	0	
Tepelná zátěž stropem			
Součinitel prostupu tepla stropem [W/(m ² ·K)]	U _s	0,153	
Strop			
Rovnocenná sluneční teplota vnějšího vzduchu pro určenou hodinu [°C]	t _r	35	
Teplota interiéru [°C]	t _i	26	
Tepelná zátěž stropu [W]	Q _{s1}	44	
Délka místnosti [m]		6,00	
Šířka místnosti[m]		5,30	
Plocha oken [m ²]		0,00	
Plocha stěny [m ²]	S	31,80	
Celkový tepelný stropem [W]	Q _{str}	44	
Tepelná zátěž produkci tepla od lidí a pokrmů			
Počet osob	n _l	3	
Teplota interiéru [°C]	t _i	26	
Produkce tepla od lidí [W]	Q _l	186	
Počet osob	n _l	3	
Tepelná produkce jednoho pokrmu [Wh]		5	
Frekvence přípravy jídla za hodinu		1	
Produkce tepla od pokrmů [W]	Q _p	15	
Tepelná zátěž produkci tepla od lidí a pokrmů [W]	Q _l	201	

Tepelná produkce světel			
Podlahová plocha zmenšená o přirozeně osvětlenou plochu [m ²]	S _s	13,25	
Výkon osvětlení [W/m ²]	P _s	15	
Součinitel současnosti používání svítidel [-]	c ₁	1	
Zbytkový součinitel [-]	c ₂	1	
Tepelná produkce svítidel [W]	Q _{sv}	199	
Tepelná produkce světel [W]		Q _{sv}	199
Vodní zisky			
Počet osob	n _i	3	
Produkce páry na osobu [g/h]	m _i	62	
Produkce tepla od lidí [g/h]	M _w	186	
Počet osob	n _i	3	
Produkce páry na pokrm [g/h]	m _i	10	
Produkce tepla od pokrmů [g/h]	M _w	30	
Vodní zisky [g/h]		M _w	216
Letní bilance			
Tepelné zisky světlovodů [W]	Q _{sv}	485	
Tepelná zátěž vnějších stěn [W]	Q _s	0	
Tepelná zátěž vnitřních stěn [W]	Q _{si}	0	
Tepelná zátěž stropem [W]	Q _{str}	44	
Tepelná produkce lidí a pokrmů [W]	Q _l	201	
Tepelná produkce svítidel [W]	Q _{sv}	199	
Celková tepelná zátěž [W]		Q _l	928

Název místnosti:	Dětský pokoj	Číslo místnosti:	313
Tepelná bilance v letním období			

Tepelné zisky okny

Tepení tok radiací		Datum výpočtu: 21. července		26 °C	
Vnitřní teplota		Čas [hod]			
5	6	7	8	9	
Severovýchodní fasáda					
Intenzita sluneční radiace [W/m²]					
98	333	432	417	325	
Tepelný tok radiací [W]					
221	749	972	938	731	
Celkový tepelný tok radiací pro danou místnost [W]					
221	749	972	938	731	

Max. sluneční radiace [W/m]	972
Doba výpočtu [hod]	7

Osluněná část okna

Severovýchod	
Rozměry okna	
Výška okna [m]	1,500
Šířka okna [m]	1,500
Šířka rámu okna [m]	0,118
Šířka zasklení [m]	1,146
Výška zasklení [m]	1,264
Odstup od svislé stínící překážky [m]	f 0,118
Odstup od vodorovné stínící překážky [m]	g 0,118
Hloubka okna [m]	c 0,080
Hloubka okna [m]	d 0,080
Azimut slunce [°]	α 88
Výška slunce [°]	h 25
Azimut stěny [°]	γ 45
Vodorovná stín [m]	e ₁ 0,075
Svislý stín [m]	e ₂ 0,051
Osluněná část prosklené plochy okna [m²]	S _{os} 1,449
Plocha prosklené části okna [m²]	S _o 1,449

Tepelné zisky sluneční radiací	
Severovýchod	
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m²]	I _o 432
Intenzita difúzní radiace [W/m²]	I _{o, dif} 80
Stínící spučinitel [-]	s 0,90
Korekce na čistotu atmosféry [-]	c _o 1,00
Okno 1	
Ořintace	Severovýchod
Rozměry [m]	1,5 x 1,5
Osluněná část prosklené plochy okna [m²]	S _{os} 1,449
Plocha prosklené části okna [m²]	S _o 1,449
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 1 [W]	Q _{oR1} 563
Celkový tepelný zisk sluneční radiací okny [W]	Q _{oR} 563

Tepelné zisky konvekci

Okno1	
Teplota interiéru [°C]	t _i 26
Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e 19,5
Součinitel prostupu tepla okna [W/(m² .K)]	U _o 1,124
Tepelný zisk okna konvekci [W]	Q _{oK1} -10,6

Celkový tepelný zisk konvekci okny [W]	Q _k -11
Celkový tepelný zisk okny [W]	Q _o 553

Tepelná zátěž vnějších stěn

Stěna středně těžká	
tloušťka stěny [m]	δ 0,45
Součinitel zmenšení teplotního kolísání [-]	ψ 0,131
Fázové posunutí teplotních kmitů [h]	ψ 14
Doba výpočtu [h]	7
Čas fázového posunu [h]	17
Předešlý den	

Součinitel prostupu tepla stěny [W/(m² .K)]	U _s 0,276
---	----------------------

Severovýchod	
Rovnocenná sluneční teplota v době o ψ hodin dříve [°C]	t _{np} 32,2
Průměrná rovnocenná sluneční teplota vnějšího vzduchu za 24 hodin [°C]	t _{rm} 27,8
Teplota interiéru [°C]	t _i 26
Tepelná zátěž vnější stěny [W]	Q _{s1} 4

Délka stěny [m]	3,00
Výška stěny [m]	2,90
Plocha oken [m ²]	2,25
Plocha stěny [m ²]	S 6,45

Celkový tepelný zisk vnějšími stěnami [W]	Q_s	4
--	----------------------	----------

Tepelná zátěž stropem	
------------------------------	--

Součinitel prostupu tepla stropem [W/(m ² ·K)]	U _s	0,153
---	----------------	-------

Strop		
Rovnocenná sluneční teplota vnějšího vzduchu pro určenou hodinu [°C]	t_r	35
Teplota interiéru [°C]	t_i	26
Tepelná zátěž stropu [W]	Q_{s1}	22

Délka místnosti [m]	5,40
Šířka místnosti[m]	3,00
Plocha oken [m ²]	0,00
Plocha stěny [m ²]	S 16,20

Celkový tepelný stropem [W]	Q_{str}	22
------------------------------------	------------------------	-----------

Tepelná zátěž produkci tepla od lidí	
---	--

Počet osob	n _i	1
Teplota interiéru [°C]	t _i	26
Produkce tepla od lidí [W]	Q _l	62

Tepelná zátěž produkci tepla od lidí [W]	Q_l	62
---	----------------------	-----------

Tepelná produkce světel	
--------------------------------	--

V místnosti není stěba ve dne umělého osvětlení.

Tepelná produkce světel [W]	Q_{sv}	0
------------------------------------	-----------------------	----------

Vodní zisky	
--------------------	--

Počet osob	n _i	1
Produkce páry na osobu [g/h]	m _i	62
Produkce tepla od lidí [g/h]	M _w	62

Vodní zisky [g/h]	M_w	62
--------------------------	----------------------	-----------

Letní bilance	
----------------------	--

Tepelné zisky okny radiací [W]	Q _{or}	563
Tepelné zisky okny konvekci [W]	Q _{ok}	-11
Tepelná zátěž vnějších stěn [W]	Q _s	4
Tepelná zátěž vnitřních stěn [W]	Q _{di}	0
Tepelná zátěž stropem [W]	Q _{str}	22
Tepelná produkce lidí [W]	Q _l	62
Tepelná produkce světel [W]	Q _{sv}	0

Celková tepelná zátěž [W]	Q_l	641
----------------------------------	----------------------	------------

Tepelné zisky okny radiací se stínícími prostředky[W]	Q _{or}	315
---	-----------------	-----

Celková tepelná zátěž se stínícími prostředky [W]	Q_l	393
--	----------------------	------------

Tepelné zisky sluneční radiací se stínícími prostředky (vnitřní žaluzie, světlé)

Severovýchod			
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]	I _o	432	
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]	I _{o,dif}	80	
Stínící spučinitel [-]	s	0,50	
Korekce na čistotu atmosféry [-]	c ₀	1,00	
Okno 1			
Ořintace	Severovýchod		
Rozměry [m]	1,5 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	1,449	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	1,449	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 1 [W]	Q _{gr,1}	315	
Celkový tepelný zisk sluneční radiací okny [W]		Q _{gr}	315

Název místnosti:	Ložnice	Číslo místnosti:	314
Tepelná bilance v letním období			

Tepelné zisky okny			
--------------------	--	--	--

Tepelný tok radiací

Datum výpočtu: 21. července

Vnitřní teplota

26 °C

Vnitřní teplota		26 °C		Čas [hod]			
		5	6	7	8	9	
		Intenzita sluneční radiace [W/m²]					
		98	333	432	417	325	
		Tepelný tok radiací [W]					
Okno		353	1199	1555	1501	1170	
Celkový tepelný tok radiací pro danou místnost [W]		353	1199	1555	1501	1170	

Max. sluneční radiace [W/m]

1555

Doba výpočtu [hod]

7

Osluněná část okna

Severovýchod	
Rozměry okna	
Výška okna [m]	1,500
Šířka okna [m]	1,200
Šířka rámu okna [m]	0,118
Šířka zasklení [m]	l _a 0,846
Výška zasklení [m]	l _b 1,264
Odstup od svislé stínící překážky [m]	f 0,118
Odstup od vodorovné stínící překážky [m]	g 0,118
Hloubka okna [m]	c 0,080
Hloubka okna [m]	d 0,080
Azimut slunce [°]	α 88
Výška slunce [°]	h 25
Azimut stěny [°]	γ 45
Vodorovná stín [m]	e ₁ 0,075
Svislý stín [m]	e ₂ 0,051
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os} 1,069
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o 1,069

Tepelné zisky sluneční radiací

Severovýchod			
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]	I _o	432	
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]	I _{o,dif}	80	
Stínící spučinitel [-]	s	0,90	
Korekce na čistotu atmosféry [-]	c _o	1,00	
Okno 1			
Orientace	Severovýchod		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	1,069	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	1,069	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 1 [W]	Q _{gr1}	416	
Okno 2			
Orientace	Severovýchod		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]	S _{os}	1,069	
Plocha prosklené části okna [m ²]	S _o	1,069	
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 2 [W]	Q _{gr2}	416	
Celkový tepelný zisk sluneční radiací okny [W]	Q _{gr}	832	

Tepelné zisky konvekce

Okno1		Okno2	
Teplota interiéru [°C]	t _i	Teplota interiéru [°C]	t _i
Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e	Teplota vnějšího vzduchu [°C]	t _e
Součinitel prostupu tepla okna [W/(m ² .K)]	U _o	Součinitel prostupu tepla okna [W/(m ² .K)]	U _o
Tepelný zisk okna konvekce [W]	Q _{o,k1}	Tepelný zisk okna konvekce [W]	Q _{o,k2}
Celkový tepelný zisk konvekce okny [W]		Q _k	-17
Celkový tepelný zisk okny [W]		Q _o	815
Tepelná zátěž vnějších stěn			
Stěna středně těžká			
Tloušťka stěny [m]	δ	0,45	
Součinitel zmenšení teplotního kolísání [-]	m	0,131	
Fázové posunutí teplotních kmitů [h]	ψ	14	
Doba výpočtu [h]		7	
Čas fázového posunu [h]		17	Předešlý den

Součinitel prostupu tepla stěny [W/(m ² .K)]	U _s	0,276
Severovýchod		
Rovnocenná sluneční teplota v době o ψ hodin dříve [°C]	t _{np}	32,2
Průměrná rovnocenná sluneční teplota vnějšího vzduchu za 24 hodin [°C]	t _{rm}	27,8
Teplota interiéru [°C]	t _i	26
Tepelná zátěž vnější stěny [W]	Q _{s1}	5
Délka stěny [m]		3,95
Výška stěny [m]		2,90
Plocha oken [m ²]		3,60
Plocha stěny [m ²]	S	7,86
Celkový tepelný zisk vnějšími stěnami [W]	Q _s	5
Tepelná zátěž stropem		
Součinitel prostupu tepla stropem [W/(m ² .K)]	U _s	0,153
Strop		
Rovnocenná sluneční teplota vnějšího vzduchu pro určenou hodinu [°C]	t _r	35
Teplota interiéru [°C]	t _i	26
Tepelná zátěž stropu [W]	Q _{s1}	29
Délka místnosti [m]		5,40
Šířka místnosti [m]		3,95
Plocha oken [m ²]		0,00
Plocha stěny [m ²]	S	21,33
Celkový tepelný stropem [W]	Q _{str}	29
Tepelná zátěž produkci tepla od lidí		
Počet osob	n _i	2
Teplota interiéru [°C]	t _i	26
Produkce tepla od lidí [W]	Q _l	124
Tepelná zátěž produkci tepla od lidí [W]	Q _l	124
Tepelná produkce světel		
V místnosti není stěba ve dne umělého osvětlení.		
Tepelná produkce světel [W]	Q _{sv}	0
Vodní zisky		
Počet osob	n _i	2
Produkce páry na osobu [g/h]	m _i	62
Produkce tepla od lidí [g/h]	M _w	124
Vodní zisky [g/h]	M _w	124

Letní bilance		
Tepelné zisky okny radiací [W]	Q _{or}	832
Tepelné zisky okny konvekci [W]	Q _{ok}	-17
Tepelná zátěž vnějších stěn [W]	Q _s	5
Tepelná zátěž vnitřních stěn [W]	Q _{si}	0
Tepelná zátěž stropem [W]	Q _{str}	29
Tepelná produkce lidí [W]	Q _l	124
Tepelná produkce svítidel [W]	Q _{sv}	0
Celková tepelná zátěž [W]	Q_L	974
Tepelné zisky okny radiací se stínícími prostředky[W]		
Celková tepelná zátěž se stínícími prostředky [W]	Q_L	608

Tepelné zisky sluneční radiací se stínícími prostředky (vnitřní žaluzie, světlé)

Severovýchod			
Celková intenzita radiace procházející oknem [W/m ²]	I _o	I _o	432
Intenzita difúzní radiace [W/m ²]		I _{o dif}	80
Stínící spučinitel [-]		s	0,50
Korekce na čistotu atmosféry [-]		c ₀	1,00
Okno 1			
Orintace	Severovýchod		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]		S _{os}	1,069
Plocha prosklené části okna [m ²]		S _o	1,069
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 1 [W]		Q _{gr1}	233
Okno 2			
Orintace	Severovýchod		
Rozměry [m]	1,2 x 1,5		
Osluněná část prosklené plochy okna [m ²]		S _{os}	1,069
Plocha prosklené části okna [m ²]		S _o	1,069
Tepelný zisk sluneční radiací pro okno 2 [W]		Q _{gr2}	233
Celkový tepelný zisk sluneční radiací okny [W]		Q _{gr}	466

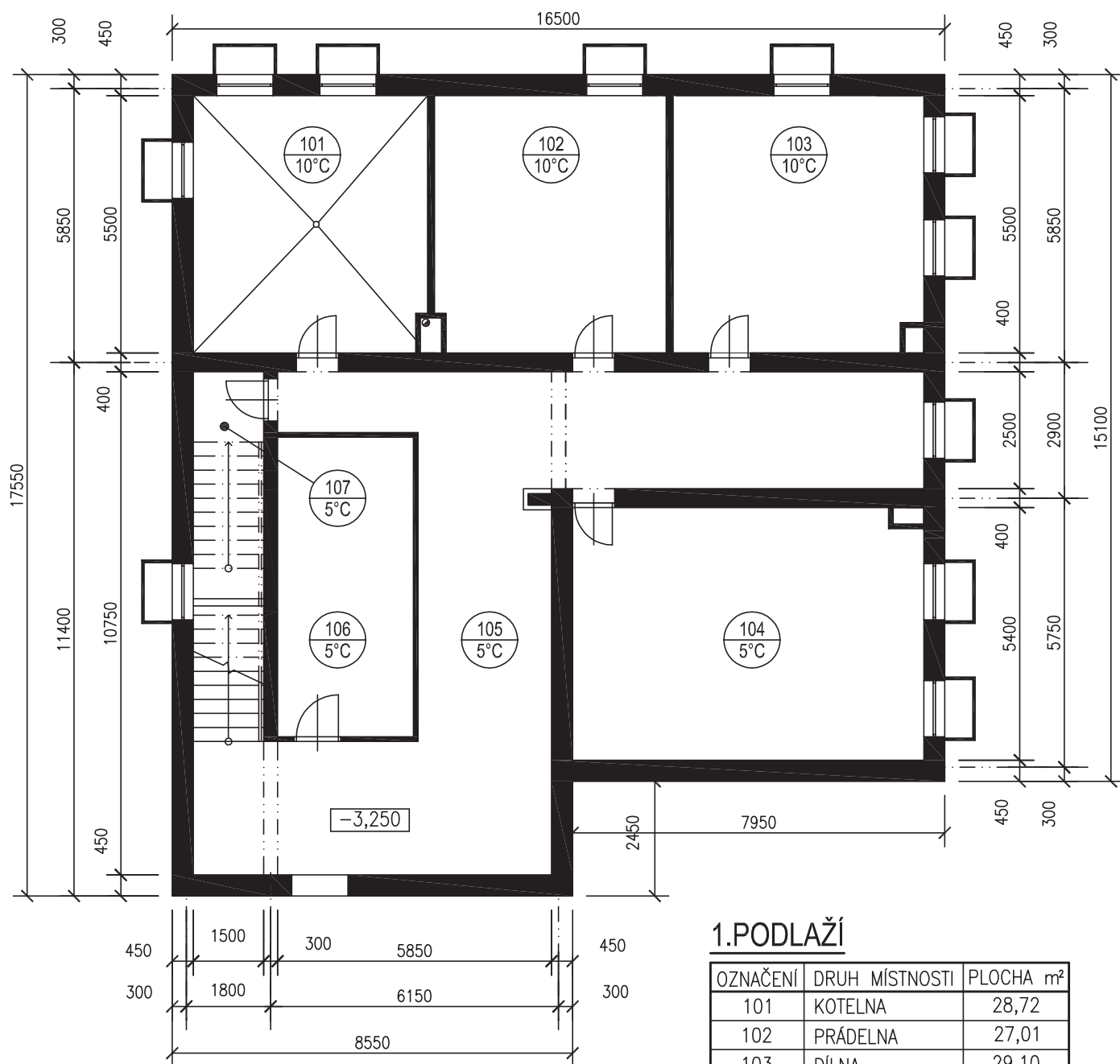
B4. TEPELNÉ BILANCE – ZIMNÍ OBDOBÍ

Tepelná bilance pro letní podmínky byla zpracována na základě normy
ČSN EN 12 381 – Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu.

- Půdorysy
 - o 1. podlaží
 - o 2. podlaží
 - o 3. podlaží
- Přehled tepelných ztrát
- Výpočet tepelných ztrát
 - o Místnost 201 – Pokoj č. 1
 - o Místnost 202 – Koupelna + WC
 - o Místnost 203 – Pokoj č. 2
 - o Místnost 204 – Koupelna + WC
 - o Místnost 205 – Pokoj č. 3
 - o Místnost 206 – Koupelna + WC
 - o Místnost 207 – Chodba
 - o Místnost 208 – WC
 - o Místnost 209 – Kuchyňka
 - o Místnost 210 – Úklidová místnost
 - o Místnost 211 – Vstupní hala
 - o Místnost 212 – Schodiště
 - o Místnost 213 – Kancelář
 - o Místnost 214 – Chodba
 - o Místnost 215 – Schodiště
 - o Místnost 216 – Vstup majitele
 - o Místnost 216 – Zádveří
 - o Místnost 301 – Pokoj č. 4
 - o Místnost 302 – Koupelna + WC
 - o Místnost 303 – Pokoj č. 5
 - o Místnost 304 – Koupelna + WC
 - o Místnost 305 – Pokoj č. 6
 - o Místnost 306 – Koupelna + WC
 - o Místnost 307 – Chodba
 - o Místnost 308 – Úklidová místnost
 - o Místnost 309 – Obývací pokoj
 - o Místnost 310 – Kuchyně + jídelna
 - o Místnost 311 – Spíž
 - o Místnost 312 – Chodba
 - o Místnost 313 – Dětský pokoj
 - o Místnost 314 – Ložnice
 - o Místnost 315 – WC
 - o Místnost 316 – Koupelna
 - o Místnost 317 – Prádelna

1.PODLAŽÍ

ZIMNÍ OBDOBÍ

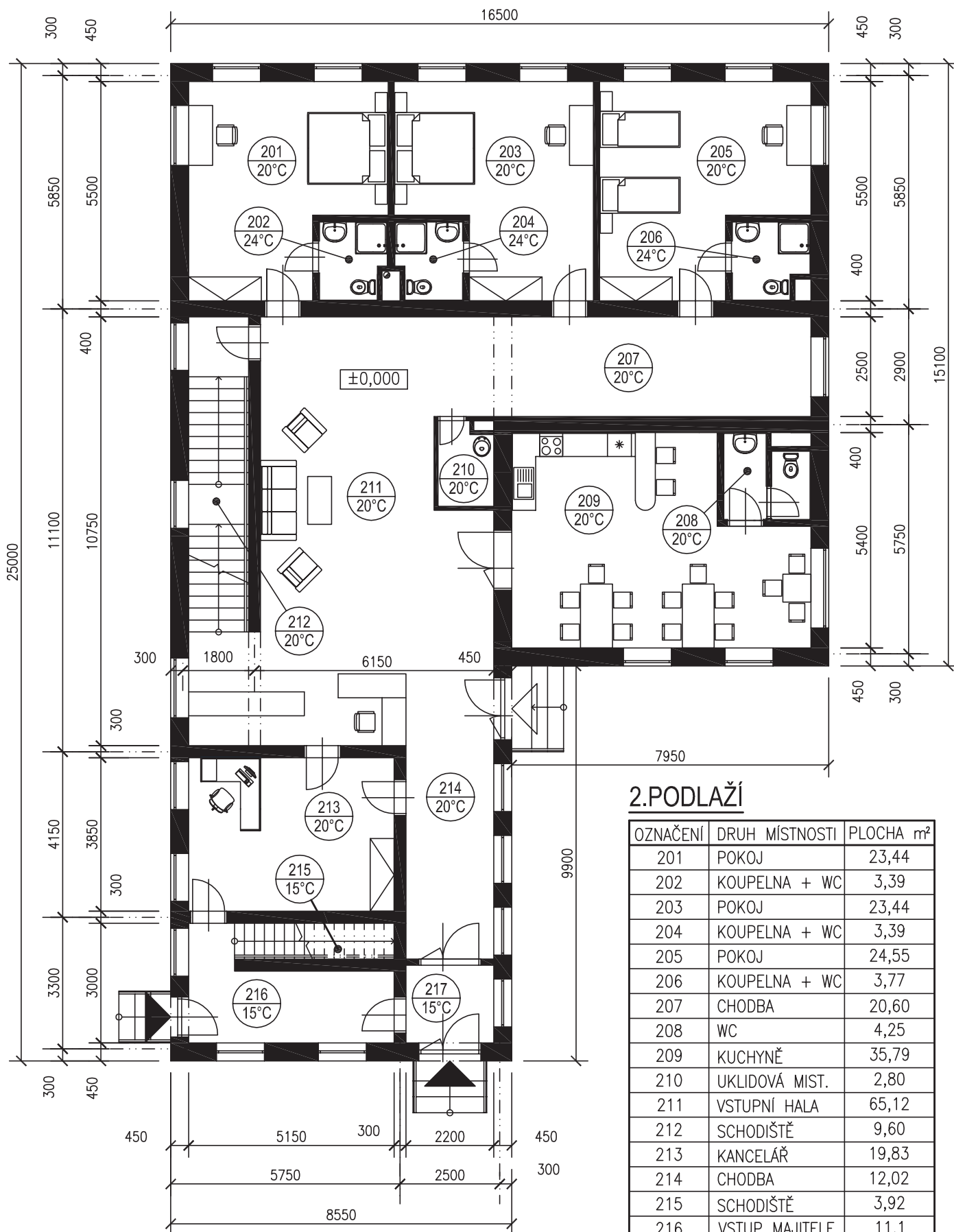


1.PODLAŽÍ

OZNAČENÍ	DRUH MÍSTNOSTI	PLOCHA m²
101	KOTELNA	28,72
102	PRÁDELNA	27,01
103	DÍLNA	29,10
104	SKLAD	40,48
105	CHODBA	68,10
106	SKLAD	18,56
107	SKLAD	7,55

2.PODLAŽÍ

ZIMNÍ OBDOBÍ

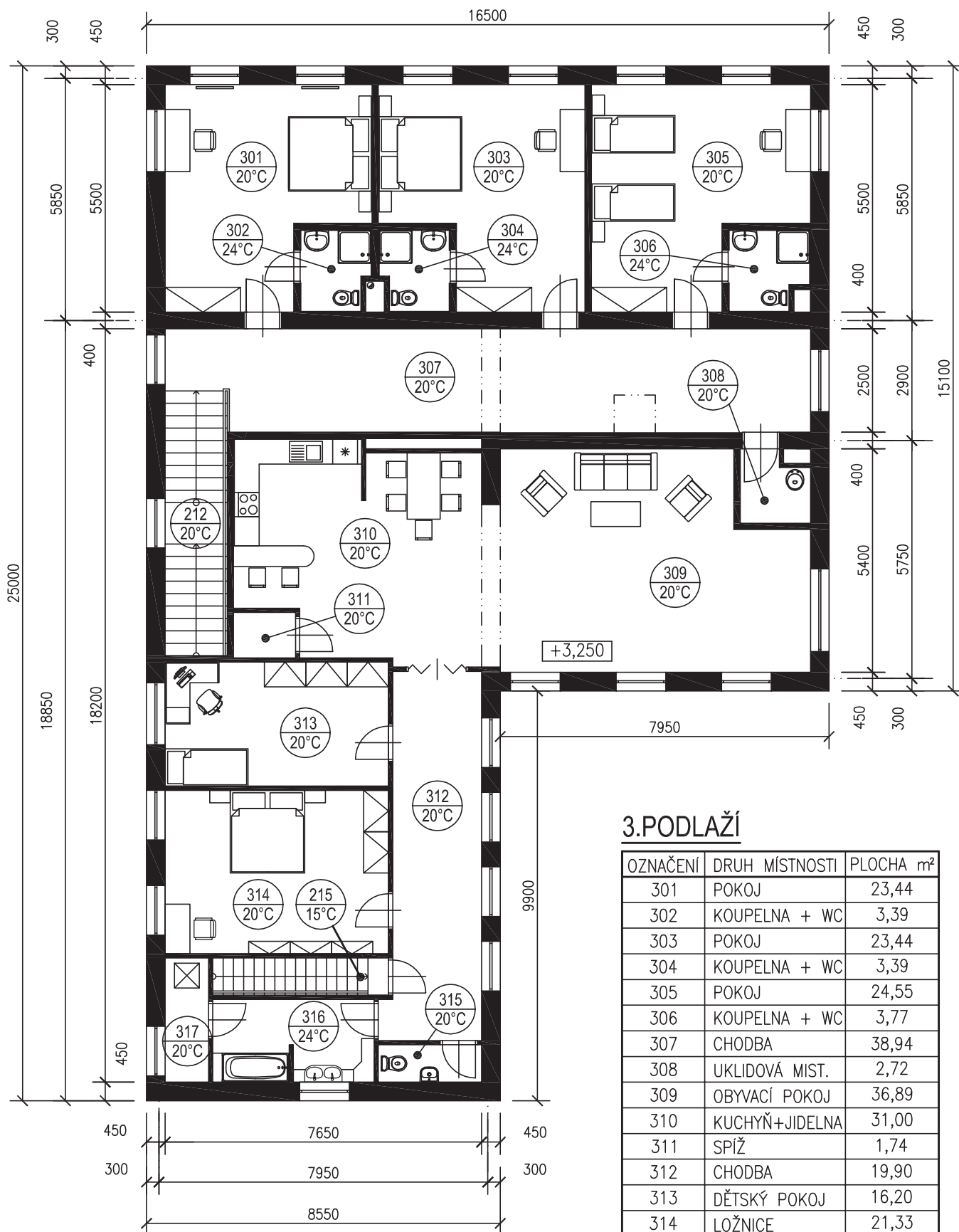


2.PODLAŽÍ

OZNAČENÍ	DRUH MÍSTNOSTI	PLOCHA m ²
201	POKOJ	23,44
202	KOUPELNA + WC	3,39
203	POKOJ	23,44
204	KOUPELNA + WC	3,39
205	POKOJ	24,55
206	KOUPELNA + WC	3,77
207	CHODBA	20,60
208	WC	4,25
209	KUCHYŇĚ	35,79
210	UKLIDOVÁ MÍST.	2,80
211	VSTUPNÍ HALA	65,12
212	SCHODIŠTĚ	9,60
213	KANCELAŘ	19,83
214	CHODBA	12,02
215	SCHODIŠTĚ	3,92
216	VSTUP MAJITELE	11,1
217	ZADVEŘÍ	5,06

3.PODLAŽÍ

ZIMNÍ OBDOBÍ



3.PODLAŽÍ

OZNAČENÍ	DRUH MÍSTNOSTI	PLOCHA m²
301	POKOJ	23,44
302	KOUPELNA + WC	3,39
303	POKOJ	23,44
304	KOUPELNA + WC	3,39
305	POKOJ	24,55
306	KOUPELNA + WC	3,77
307	CHODBA	38,94
308	UKLIDOVÁ MÍST.	2,72
309	OBYVACÍ POKOJ	36,89
310	KUCHYŇ+JIDELNA	31,00
311	SPÍŽ	1,74
312	CHODBA	19,90
313	DĚTSKÝ POKOJ	16,20
314	LOŽNICE	21,33
315	WC	2,25
316	KOUPELNA	7,71
317	PRÁDELNA	3,24

Tepelná bilance v zimním období

Číslo místnosti	Název místnosti:	Celková tepelná ztráta [W]
1NP		
201	Pokoj č.1	421
202	Koupelna + WC	115
203	Pokoj č.2	216
204	Koupelna + WC	115
205	Pokoj č.3	419
206	Koupelna + WC	122
207	Chodba	202
208	WC	126
209	Kuchyňka	577
210	Úklidová místnost	46
211	Vstupní hala	622
212	Schodiště	546
213	Kancelář	450
214	Chodba	475
215	Schodiště	132
216	Vstup majitele	
217	Zádveří	209
Celkem 1NP		4 792

Název místnosti:	Pokoj č.1	Číslo místnosti:	201
Tepelná bilance v zimním období			

Tepelné ztráty prostupem			
--------------------------	--	--	--

Teplota místnosti:		20 °C					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k
S01	Venkovní stěna	24,60	0,276	0,02	0,282	1	6,9
OZ2	Okno zdvojené	2,25	1,124	0	1,124	1	2,5
OZ1	Okno zdvojené	3,60	1,187	0	1,187	1	4,3
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							
H _{T,ie} = Σ _k A _k ·U _{kc} ·e _k [W/K]							
13,7							

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{ke}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor							
$H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ [W/K]							
0							

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Stavební konstrukce						
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$	
SN2	Stěna do koupelny	24	9,49	1,214	-0,13	-1,4
DN	Dveře do koupelny	24	1,38	2,300	-0,13	-0,4
PDL2	Podlaha nad 1S	15	23,44	0,340	0,16	1,2
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						-0,6
$H_{T,jue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]						

Tepelné ztráty zeminou								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k · U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} · f _{g2} · G _w
Celková měrná tepelná ztráta zeminou								
H _{T,jue} = ΣA _k · U _{equiv,k} · f _{g1} · f _{g2} · G _w [W/K]								
0								

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,j} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,jj} + H_{T,jg}$				13,1
$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,j}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$
20	-12	32	13,1	421

Název místnosti:	Pokoj č.1 - koupelna+WC	Číslo místnosti:	202
Tepelná bilance v zimním období			

Tepelné ztráty prostupem			
--------------------------	--	--	--

Teplota místnosti:		24 °C					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							
$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]							
0							

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{ke}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor							
$H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ [W/K]							
0							

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty						
Stavební konstrukce						
Č. k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$	
SN2	Stěna do pokoje	20	9,49	1,214	0,11	1,3
SN4	Stěna na chodbu	20	4,35	0,364	0,11	0,2
SN1	Instalační šachta	15	2,61	1,668	0,25	1,1
DN	Dveře do koupelny	20	1,38	2,300	0,11	0,4
PDL2	Podlaha nad 1S	15	3,39	0,340	0,25	0,3
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty						3,2
$H_{T,jue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]						

Tepelné ztráty zeminou								
Stavební konstrukce								
Č. k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou								
$H_{T,jue} = \sum A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ [W/K]								
0								

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,j} = H_{T,je} + H_{T,iue} + H_{T,jj} + H_{T,jg}$				3,2
$\theta_{m,i}$	θ_e	$\theta_{m,i} - \theta_e$	$H_{T,j}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$
24	-12	36	3,2	115

Název místnosti:	Pokoj č.2	Číslo místnosti:	203
Tepelná bilance v zimním období			

Tepelné ztráty prostupem			
--------------------------	--	--	--

Teplota místnosti: 20 °C

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí						
Stavební konstrukce						
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{ke}	e _k
SO1	Venkovní stěna	10,90	0,276	0,02	0,282	1
OZ	Okno zdvojené	3,60	1,187	0	1,187	1
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,je} = \sum_k A_k \cdot U_{ke} \cdot e_k$ [W/K]						7,3

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem						
Stavební konstrukce						
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{ke}	b _u
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,jue} = \sum_k A_k \cdot U_{ke} \cdot b_u$ [W/K]						0

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty					
Stavební konstrukce					
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}
SN2	Stěna do koupelny	24	9,49	1,214	-0,13
DN	Dveře do koupelny	24	1,38	2,300	-0,13
PDL2	Podlaha nad 1S	15	23,44	0,340	0,16
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty					
H _{T,true} = Σ _k A _k ·U _k ·f _{ij} [W/K]					-0,6

Tepelné ztráty zeminou						
Stavební konstrukce						
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,jue} = \sum A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ [W/K]						0

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,j} = H_{T,je} + H_{T,jue} + H_{T,jil} + H_{T,jig}$				6,8
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,j}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,j} [W]
20	-12	32	6,8	216

Název místnosti:	Pokoj č.2 - koupelna+WC	Číslo místnosti:	204
Tepelná bilance v zimním období			

Tepelné ztráty prostupem			
--------------------------	--	--	--

Teplota místnosti: 24 °C

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí						
Stavební konstrukce						
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{ke}	e _k
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí $H_{T,je} = \sum_k A_k \cdot U_{ke} \cdot e_k$ [W/K]						0

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem						
Stavební konstrukce						
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{ke}	b _u
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,jue} = \sum_k A_k \cdot U_{ke} \cdot b_u$ [W/K]						0

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty						
Stavební konstrukce						
Č. k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}	
SN2	Stěna do pokoje	20	9,49	1,214	0,11	1,3
SN4	Stěna na chodbu	20	4,35	0,364	0,11	0,2
SN1	Instalační šachta	15	2,61	1,668	0,25	1,1
DN	Dveře do koupelny	20	1,38	2,300	0,11	0,4
PDL2	Podlaha nad 1S	15	3,39	0,340	0,25	0,3
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty						3,2
H _{T,rue} = Σ _k A _k ·U _k ·f _{ij} [W/K]						

Tepelné ztráty zeminou						
Stavební konstrukce						
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w
PDL	Podlaha na zemině					
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,jue} = \sum A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ [W/K]						0

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,j} = H_{T,je} + H_{T,jue} + H_{T,jil} + H_{T,jig}$				3,2
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,j}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,j} [W]
24	-12	36	3,2	115

Název místnosti:	Pokoj č.3	Číslo místnosti:	205
Tepelná bilance v zimním období			

Tepelné ztráty prostupem			
--------------------------	--	--	--

Teplota místnosti:		20 °C					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k
S01	Venkovní stěna	24,60	0,276	0,02	0,282	1	6,9
OZ2	Okno zdvojené	2,25	1,124	0	1,124	1	2,5
OZ1	Okno zdvojené	3,60	1,187	0	1,187	1	4,3
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							
H _{T-je} = Σ _k A _k ·U _{kc} ·e _k [W/K]							13,7

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{ke}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor							0
$H_{T,jue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ [W/K]							

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Stavební konstrukce						
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_{k,c} \cdot f_{ij}$	
SN2	Stěna do koupelny	24	10,24	1,214	-0,13	-1,6
DN	Dveře do koupelny	24	1,38	2,300	-0,13	-0,4
PDL2	Podlaha nad 1S	15	24,55	0,340	0,16	1,3
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
$H_{T,jue} = \sum A_k \cdot U_{k,c} \cdot f_{ij}$ [W/K]						-0,6

Tepelné ztráty zeminou								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k · U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} · f _{g2} · G _w
Celková měrná tepelná ztráta zeminou								
H _{T,jue} = ΣA _k · U _{equiv,k} · f _{g1} · f _{g2} · G _w [W/K]								0

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,j} = H_{T,je} + H_{T,jue} + H_{T,jl} + H_{T,jg}$				13,1	
$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$	
				[W]	
20	-12	32	13,1	419	

Název místnosti:	Pokoj č.3 - koupelna+WC	Číslo místnosti:	206
Tepelná bilance v zimním období			

Tepelné ztráty prostupem			
--------------------------	--	--	--

Teplota místnosti:		24 °C					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce							
Č. k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kic}	e_k	$A_k \cdot U_{kic} \cdot e_k$
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							
$H_{T,je} = \sum_k A_k \cdot U_{kic} \cdot e_k$ [W/K]							0

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce							
Č. k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{ke}	b_u	$A_k \cdot U_{ke} \cdot b_u$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor							0
$H_{T,jue} = \sum_k A_k \cdot U_{ke} \cdot b_u$ [W/K]							

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Stavební konstrukce						
Č. k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_{k,c} \cdot f_{ij}$	
SN2	Stěna do pokoje	20	10,24	0,11	1,4	
SN4	Stěna na chodbu	20	4,35	0,364	0,11	0,2
SN1	Instalační šachta	15	2,76	1,668	0,25	1,1
DN	Dveře do koupelny	20	1,38	2,300	0,11	0,4
PDL2	Podlaha nad 1S	15	3,77	0,340	0,25	0,3
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						3,4
$H_{T,lue} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot f_{ij}$ [W/K]						

Tepelné ztráty zeminou								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou								0
$H_{T,jue} = \sum A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ [W/K]								

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,j} = H_{T,je} + H_{T,jue} + H_{T,jl} + H_{T,jg}$				3,4	
$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$	
				[W]	
24	-12	36	3,4	122	

Název místnosti:	Chodba	Číslo místnosti:	207
Tepe lná bilance v zimním období			

Tepe lné ztráty prostupem			
---------------------------	--	--	--

Teplota místnosti:		20 °C					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{ke}	e _k	A _k ·U _{ke} ·e _k
S01	Venkovní stěna	5,00	0,276	0,02	0,282	1	1,4
OZ2	Okno zdvojené	2,25	1,124	0	1,124	1	2,5
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							
H _{T,je} = Σ _k A _k ·U _{ke} ·e _k [W/K]							3,9

Teplotné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce							
Č.č.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{ke}	b_u	$A_k \cdot U_{ke} \cdot b_u$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor							0
$H_{T,ue} = \sum_k A_k \cdot U_{ke} \cdot b_u$ [W/K]							

Teplotné ztráty z/do priestorů vytápěných na rozdílné teploty						
Stavební konstrukce						
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}	
SN2	Stěna do koupelny	24	4,35	0,364	-0,13	-0,2
PDL2	Podlaha nad 1S	10	20,60	0,340	0,31	2,2
SN4	Instalační šachta	15	1,16	0,364	0,16	0,1
SN4	Instalační šachta	10	2,90	0,364	0,31	0,3
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					2,4	
H _{T,iue} = Σ _k A _k ·U _k ·f _{ij} [W/K]						

Tepelné ztráty zeminou								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k · U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} · f _{g2} · G _w
Celková měrná tepelná ztráta zeminou								0
$H_{T,iue} = \sum A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_{w,i} [W/K]$								

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,je} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,rig}$				6,3
Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$				
$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	
20	-12	32	6,3	202

Název místnosti:	WC - kuchyně	Číslo místnosti:	208
Tepe lná bilance v zimním období			

Tepe lné ztráty prostupem			
---------------------------	--	--	--

Teplota místnosti:		20 °C					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k U _{kc} e _k
SO1	Venkovní stěna	5,08	0,276	0,02	0,282	1	1,4
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							1,4
H _{T,ie} = Σ _k A _k U _{kc} e _k [W/K]							

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{ke}	b_u	$A_k \cdot U_{ke} \cdot b_u$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor							
$H_{T, \text{úte}} = \sum_k A_k \cdot U_{ke} \cdot b_u$ [W/K]							0

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty					
Stavební konstrukce					
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}
PDL2	Podlaha nad 1S	10	4,25	0,340	0,31
SN1	Instalační šachta	10	3,92	1,668	0,31
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty					2,5
H _{T,iue} = Σ _k A _k ·U _k ·f _{ij} [W/K]					

Tepelné ztráty zeminou								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k · U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} · f _{g2} · G _w
Celková měrná tepelná ztráta zeminou								0
H _{T,iue} = ΣA _k · U _{equiv,k} · f _{g1} · f _{g2} · G _w [W/K]								

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,je} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,rig}$				3,9
Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$				
$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,ij}$	
20	-12	32	3,9	126

Název místnosti:	Kuchyně	Číslo místnosti:	209
Tepečná bilance v zimním období			

Tepečná bilance v zimním období			
---------------------------------	--	--	--

Teplota místnosti:	20 °C
--------------------	-------

Tepečná bilance v zimním období						
Tepečná bilance v zimním období						
Tepečná bilance v zimním období						
Č. k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{ke}	e _k
S01	Venkovní stěna	24,00	0,276	0,02	0,282	1
OZ3	Okno zdvojené	3,00	1,062	0	1,062	1
OZ1	Okno zdvojené	3,60	1,187	0	1,187	1
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí						
H _{T,ie} = Σ _k A _k · U _{ke} · e _k [W/K]						
14,2						

Tepečná bilance v zimním období						
Tepečná bilance v zimním období						
Tepečná bilance v zimním období						
Č. k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{ke}	b _u
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor						
H _{T,iue} = Σ _k A _k · U _{ke} · b _u [W/K]						
0						

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
Stavební konstrukce					
Č.č.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}
PDL2	Podlaha nad 1S	10	35,79	0,340	0,31
					3,8
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty					
H _{T,true} = Σ _k A _k ·U _k ·f _{ij} [W/K]					
3,8					

Tepečná bilance v zimním období						
Tepečná bilance v zimním období						
Tepečná bilance v zimním období						
Č. k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k · U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}
Celková měrná tepelná ztráta zeminou						
H _{T,iue} = ΣA _k · U _{equiv,k} · f _{g1} · f _{g2} · G _w [W/K]						
0						

Tepečná bilance v zimním období				
Tepečná bilance v zimním období				
Tepečná bilance v zimním období				
Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} - Θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} [W]
20	-12	32	18,0	577

Název místnosti:	Úklidová místnost	Číslo místnosti:	210
Tepečná bilance v zimním období			

Tepečná bilance v zimním období			
---------------------------------	--	--	--

Teplota místnosti:	20 °C
--------------------	-------

Tepečná bilance v zimním období						
Tepečná bilance v zimním období						
Tepečná bilance v zimním období						
Č. k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{ke}	e _k
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí						
H _{T,ie} = Σ _k A _k · U _{ke} · e _k [W/K]						
0						

Tepečná bilance v zimním období						
Tepečná bilance v zimním období						
Tepečná bilance v zimním období						
Č. k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{ke}	b _u
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor						
H _{T,iue} = Σ _k A _k · U _{ke} · b _u [W/K]						
0						

Teplotní ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdíl teploty						
Stavební konstrukce						
Č. k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}	
PDL2	Podlaha nad 1S	10	2,80	0,340	0,31	0,3
SN1	Instalační šachta	10	2,18	1,668	0,31	1,1
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdíl teploty						
H _{T,iue} = Σ _k A _k ·U _k ·f _{ij} [W/K]						
						1,4

Tepečná bilance v zimním období						
Tepečná bilance v zimním období						
Tepečná bilance v zimním období						
Č. k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k · U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}
Celková měrná tepelná ztráta zeminou						
H _{T,iue} = ΣA _k · U _{equiv,k} · f _{g1} · f _{g2} · G _w [W/K]						
0						

Tepečná bilance v zimním období				
Tepečná bilance v zimním období				
Tepečná bilance v zimním období				
Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} - Θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,i} [W]
20	-12	32	1,4	46

Název místnosti:	Vstupní hala	Číslo místnosti:	211
Tepelná bilance v zimním období			

Tepelné ztráty prostupem			
--------------------------	--	--	--

Teplota místnosti:		20 °C					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
S01	Venkovní stěna	8,56	0,276	0,02	0,282	1	2,4
O22	Okno zdvojené	2,25	1,124	0	1,124	1	2,5
D01	Dveře	3,26	1,290	0	1,290	1	4,2
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							
$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]							9,1

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{ke}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T, true} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ [W/K]							0

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty						
Stavební konstrukce						
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_{k-c-f_{ij}}$	
PD12	Podlaha nad 15	10	65,12	0,340	0,31	6,9
DN	Dvěře suterén	10	1,38	2,300	0,31	1,0
SN3	Stěna suterén	10	11,29	0,677	0,31	2,4
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty						10,3
$H_{T,lue} = \sum_k A_k \cdot U_{k-c-f_{ij}}$ [W/K]						

Tepelné ztráty zeminou							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,ue} = \sum A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ [W/K]							0

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,j} = H_{T,je} + H_{T,lue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$				19,4
$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,j}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ [W]
20	-12	32	19,4	622

Název místnosti:	Schodiště	Číslo místnosti:	212
Tepelná bilance v zimním období			

Tepelné ztráty prostupem			
--------------------------	--	--	--

Teplota místnosti:		20 °C					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	26,84	0,276	0,02	0,282	1	7,6
OZ1	Okno zdvojené	1,80	1,187	0	1,187	1	2,1
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							
$H_{T,je} = \Sigma_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]							9,7

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{ke}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
STR	Strop nad 2NP	-6	9,6	0,153	0,02	0,81	1,2
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor							
$H_{T,lue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ [W/K]							1,2

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty					
Stavební konstrukce					
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
SCH	Schodiště	10	9,87	1,990	0,31
					6,1
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty					
$H_{T,lue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]					6,1

Tepelné ztráty zeminou								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou								
$H_{T,lue} = \sum A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ [W/K]								0

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,j} = H_{T,je} + H_{T,lue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$				17,1
$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,j}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ [W]
20	-12	32	17,1	546

Název místnosti:	Kancelář	Číslo místnosti:	213
Tepelná bilance v zimním období			

Tepelné ztráty prostupem			
--------------------------	--	--	--

Teplota místnosti:		20 °C					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
S01	Venkovní stěna	7,57	0,276	0,02	0,282	1	2,1
OZ1	Okno zdvojené	3,60	1,187	0	1,187	1	4,3
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							
$H_{T,le} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]							
6,4							

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor							
$H_{T, true} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ [W/K]							0

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty						
Stavební konstrukce						
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$	
SN3	Stěna do vstupu majitele	15	13,36	0,677	0,16	1,4
DN	Dveře do vstupu majitele	15	1,58	2,300	0,16	0,6
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty						2,0
$H_{T,true} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]						

Tepelné ztráty zeminou								
Stavební konstrukce								
Č.č.	Popis	A_k	$U_{\text{equiv},k}$	$A_k \cdot U_{\text{equiv},k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
PDL3	Podlaha na zemině	19,85	0,395	7,84	1,45	0,50	1,00	0,725
Celková měrná tepelná ztráta zeminou								5,7
$H_{\text{TTrue}} = \sum A_k \cdot U_{\text{equiv},k} \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w [\text{W/K}]$								

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,j} = H_{T,je} + H_{T,jue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$					14,1
$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,j}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,j}$	
20	-12	32	14,1	[W]	
				450	

Název místnosti:	Chodba	Číslo místnosti:	214
Tepelná bilance v zimním období			

Tepelné ztráty prostupem			
--------------------------	--	--	--

Teplota místnosti:		20 °C					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	10,12	0,276	0,02	0,282	1	2,9
OZ1	Okno zdvojené	5,40	1,187	0	1,187	1	6,4
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							
$H_{T,je} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]							9,3

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	b_u	$A_k \cdot U_{k,c} \cdot b_u$	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor							0
$H_{T,lue} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot b_u$ [W/K]							

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty						
Stavební konstrukce						
Č. k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$	
SN1	Stěna do zádveří	15	3,13	1,668	0,16	0,8
DN	Dveře do zádveří	15	3,26	2,300	0,16	1,2
SN3	Stěna schody	15	2,80	0,364	0,16	0,2
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty						2,1
$H_{T,jue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]						

Tepelné ztráty zeminou								
Stavební konstrukce								
Č. k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
PDL3	Podlaha na zemině	12,02	0,395	4,75	1,45	0,50	1,00	0,725
Celková měrná tepelná ztráta zeminou								3,4
$H_{T,jue} = \sum A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ [W/K]								

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,j} = H_{T,je} + H_{T,jue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$				14,8
$\theta_{m,i}$	θ_e	$\theta_{m,i} - \theta_e$	$H_{T,j}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,j}$
20	-12	32	14,8	[W]
				475

Název místnosti:	Záďveří	Číslo místnosti:	217
Tepelná bilance v zimním období			
Tepelné ztráty postupem			

Teplota místnosti:		15 °C					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce							
Č. k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	6,64	0,276	0,02	0,282	1	1,9
OZ1	Okno zdvojené	1,80	1,187	0	1,187	1	2,1
DO1	Dveře vstupní	3,60	1,290	0	1,290	1	4,6
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							8,7
$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]							

Teplotné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce							
Č. k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{ke}	b_u	$A_k \cdot U_{ke} \cdot b_u$
Celková měřá tepelná ztráta přes nevytápěný prostor							0
$H_{T, \text{úle}} = \sum A_k \cdot U_{ke} \cdot b_u \text{ [W/K]}$							

Teplotné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty				
Stavební konstrukce				
Č. k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}
SN1	Stěna do zádveří	20	1,668	-0,19
DN	Dveře do zádveří	20	2,300	-0,19
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty				-2,4
$H_{T, rue} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij} \text{ [W/K]}$				

Stavební konstrukce						
Č. k.	Popis	A_k	$U_{\text{equiv},k}$	$f_{g,1}$	$f_{g,2}$	$f_{g,1} \cdot f_{g,2} \cdot G_w$
PDL3	Podlaha na zemině	5,06	0,395	2,00	0,50	1,00
Celková měrná tepelná ztráta zeminou						
$H_{T,\text{rue}} = \Sigma A_k \cdot U_{\text{equiv},k} \cdot f_{g,1} \cdot f_{g,2} \cdot G_w [\text{W/K}]$						1

$\theta_{\text{int},i}$	θ_e	$\theta_{\text{int},i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ [W]
15	-12	27	7,8	209

Tepelná bilance v zimním období

Číslo místnosti	Název místnosti:	Celková tepelná ztráta [W]
2NP		
301	Pokoj č.4	476
302	Koupelna + WC	120
303	Pokoj č.5	271
304	Koupelna + WC	120
305	Pokoj č.6	477
306	Koupelna + WC	128
307	Chodba	280
308	Úklidová místnost	88
309	Obývací pokoj	667
310	Kuchyně + jídelna	172
311	Spíž	7
312	Chodba	523
313	Dětský pokoj	144
314	Ložnice	397
315	WC	83
316	Koupelna	441
317	Prádelna	156
Celkem 1NP		4 549

Název místnosti:	Pokoj č.4	Číslo místnosti:	301
Tepelná bilance v zimním období			

Tepelné ztráty prostupem			
--------------------------	--	--	--

Teplota místnosti:		20 °C					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
S01	Venkovní stěna	24,60	0,276	0,02	0,282	1	6,9
OZ2	Okno zdvojené	2,25	1,124	0	1,124	1	2,5
OZ1	Okno zdvojené	3,60	1,187	0	1,187	1	4,3
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							13,7
$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]							

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem						
Stavební konstrukce						
Č. k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	b_u	$A_k \cdot U_{k,c} \cdot b_u$
STR	Strop	-6	23,44	0,153	0,156	0,81
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor						3,0
$H_{T,true} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot b_u$ [W/K]						

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty						
Stavební konstrukce						
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$	
SN2	Stěna do koupelny	24	9,49	1,214	-0,13	-1,4
DN	Dveře do koupelny	24	1,38	2,300	-0,13	-0,4
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty						-1,8
$H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]						

Tepelné ztráty zeminou								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou								0
$H_{True} = \sum A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ [W/K]								

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,je} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$				14,9
$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ [W]
20	-12	32	14,9	476

Název místnosti:	Pokoj č.4 - koupelna+WC	Číslo místnosti:	302
Tepelná bilance v zimním období			

Tepelné ztráty prostupem			
--------------------------	--	--	--

Teplota místnosti:		24 °C				
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí						
Stavební konstrukce						
Č. k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí						0
$H_{T,je} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]						

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem						
Stavební konstrukce						
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	b_u	$A_k \cdot U_{k,c} \cdot b_u$
STR	Strop	-6	3,39	0,153	0,156	0,83
						0,4
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor						0,4
$H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot b_u$ [W/K]						

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty						
Stavební konstrukce						
Č. k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$	
SN2	Stěna do pokoje	20	9,49	1,214	0,11	1,3
SN4	Stěna na chodbu	20	4,35	0,364	0,11	0,2
SN1	Instalační šachta	15	2,61	1,668	0,25	1,1
DN	Dveře do koupelny	20	1,38	2,300	0,11	0,4
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty						2,9
$H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]						

Tepelné ztráty zeminou								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou								0
$H_{T,iue} = \sum A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ [W/K]								

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,i} = H_{T,je} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$				3,3
$\theta_{m,i}$	θ_e	$\theta_{m,i} - \theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$ [W]
24	-12	36	3,3	120

Název místnosti:	Pokoj č.5	Číslo místnosti:	303
Tepelná bilance v zimním období			

Tepelné ztráty prostupem			
--------------------------	--	--	--

Teplota místnosti:		20 °C					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k
SO1	Venkovní stěna	10,90	0,276	0,02	0,282	1	3,1
OZ	Okno zdvojené	3,60	1,187	0	1,187	1	4,3
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							
H _{T,je} = Σ _k A _k ·U _{kc} ·e _k [W/K]							7,3

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Stavební konstrukce								
Č. k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{ke}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
STR	Strop	-6	23,44	0,153	0,02	0,156	0,81	3,0
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor								
$H_{T,jue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ [W/K]							3,0	

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty						
Stavební konstrukce						
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$	
SN2	Stěna do koupelny	24	9,49	1,214	-0,13	-1,4
DN	Dveře do koupelny	24	1,38	2,300	-0,13	-0,4
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty $H_{Tjue} = \sum A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]						-1,8

Tepelné ztráty zeminou								
Stavební konstrukce								
Č. k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k · U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} · f _{g2} · G _w
Celková měrná tepelná ztráta zeminou								0
H _{T,jue} = Σ A _k · U _{equiv,k} · f _{g1} · f _{g2} · G _{wk} [W/K]								

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,j} = H_{T,je} + H_{T,jue} + H_{T,ijl} + H_{T,jig}$					8,5
$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,j}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,j}$ [W]	
20	-12	32	8,5	271	

Název místnosti:	Pokoj č.5- koupelna+WC	Číslo místnosti:	304
Tepelná bilance v zimním období			

Tepelné ztráty prostupem			
--------------------------	--	--	--

Teplota místnosti:		24 °C					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kic}	e_k	$A_k \cdot U_{kic} \cdot e_k$
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							0
$H_{T,je} = \sum_k A_k \cdot U_{kic} \cdot e_k$ [W/K]							

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Stavební konstrukce								
Č. k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{ke}	b_u	$A_k \cdot U_{ke} \cdot b_u$	
STR	Strop	-6	3,39	0,153	0,02	0,156	0,83	0,4
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,jue} = \sum_k A_k \cdot U_{ke} \cdot b_u$ [W/K]							0,4	

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty						
Stavební konstrukce						
Č. k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_{k,c} \cdot f_{ij}$	
SN2	Stěna do pokoje	20	9,49	1,214	0,11	1,3
SN4	Stěna na chodbu	20	4,35	0,364	0,11	0,2
SN1	Instalační šachta	15	2,61	1,668	0,25	1,1
DN	Dveře do koupelny	20	1,38	2,300	0,11	0,4
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty						
$H_{T,jue} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot f_{ij}$ [W/K]						2,9

Tepelné ztráty zeminou								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
PDL	Podlaha na zemině							
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,jue} = \sum A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ [W/K]								0

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,j} = H_{T,je} + H_{T,jue} + H_{T,ijl} + H_{T,jig}$					3,3
$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,j}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,j}$ [W]	
24	-12	36	3,3	120	

Název místnosti:	Pokoj č.6	Číslo místnosti:	305
Tepelná bilance v zimním období			

Tepelné ztráty prostupem			
--------------------------	--	--	--

Teplota místnosti: 20 °C							
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{k,c}	e _k	A _k ·U _{k,c} ·e _k
S01	Venkovní stěna	24,60	0,276	0,02	0,282	1	6,9
OZ2	Okno zdvojené	2,25	1,124	0	1,124	1	2,5
OZ1	Okno zdvojené	3,60	1,187	0	1,187	1	4,3
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							13,7
H _{T,je} = Σ _k A _k · U _{k,c} · e _k [W/K]							

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem						
Stavební konstrukce						
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
STR	Strop	-6	24,55	0,153	0,156	0,81
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,jue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ [W/K]						
						3,1

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty					
Stavební konstrukce					
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$
SN2	Stěna do koupelny	24	10,24	1,214	-0,13
DN	Dveře do koupelny	24	1,38	2,300	-0,13
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty $H_{T,jue} = \sum A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]					-2,0

Tepelné ztráty zeminou								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k · U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} · f _{g2} · G _w
Celková měrná tepelná ztráta zeminou H _{T,jue} = ΣA _k · U _{equiv,k} · f _{g1} · f _{g2} · G _w [W/K]								0

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,j} = H_{T,je} + H_{T,jue} + H_{T,jl} + H_{T,jg}$				14,9
---	--	--	--	------

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,j} - \theta_e$	$H_{T,j}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,j}$ [W]
20	-12	32	14,9	477

Název místnosti:	Pokoj č.6 - koupelna+WC	Číslo místnosti:	306
Tepelná bilance v zimním období			

Tepelné ztráty prostupem			
--------------------------	--	--	--

Teplota místnosti:		24 °C					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							0
$H_{T,je} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]							

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem						
Stavební konstrukce						
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
STR	Strop	-6	3,77	0,153	0,156	0,5
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor $H_{T,jue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ [W/K]						
						0,5

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty					
Stavební konstrukce					
Č. k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_{k,c} \cdot f_{ij}$
SN2	Stěna do pokoje	20	1,214	0,11	1,4
SN4	Stěna na chodbu	20	0,364	0,11	0,2
SN1	Instalační šachta	15	1,668	0,25	1,1
DN	Dveře do koupelny	20	1,38	2,300	0,4
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty					3,1
$H_{T,lue} = \sum A_k \cdot U_{k,c} \cdot f_{ij}$ [W/K]					

Tepelné ztráty zeminou								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou $H_{T,jue} = \sum A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ [W/K]								0

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,j} = H_{T,je} + H_{T,jue} + H_{T,jl} + H_{T,jg}$				3,5
---	--	--	--	-----

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,j} - \theta_e$	$H_{T,j}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,j}$ [W]
24	-12	36	3,5	128

Název místnosti:	Obyvací pokoj	Číslo místnosti:	309
Tepečná bilance v zimním období			

Tepečná bilance v zimním období			
---------------------------------	--	--	--

Teplota místnosti:	20 °C
--------------------	-------

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
S01	Venkovní stěna	23,36	0,276	0,02	0,282	1	6,6
OZ3	Okno zdvojené	3,00	1,062	0	1,062	1	3,2
OZ1	Okno zdvojené	5,40	1,187	0	1,187	1	6,4
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							16,2
$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]							

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce							
Č.č.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{ke}	b _u	A _k ·U _{ke} ·b _u
STR	Strop	-6	36,89	0,153	0,02	0,81	4,7
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor							4,7
H _{T, true} = Σ A _k ·U _{ke} ·b _u [W/K]							

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdíl teploty					
Stavební konstrukce					
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdíl teploty					0
$H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij} \text{ [W/K]}$					

Tepelné ztráty zeminou									
Stavební konstrukce									
Č.č.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k · U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} · f _{g2} · G _w	
Celková měrná tepelná ztráta zeminou								0	
H _{True} = ΣA _k · U _{equiv,k} · f _{g1} · f _{g2} · G _w [W/K]									

Celková měrná tepelná ztráta prostorem H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ijl} + H _{T,ig}				20,9	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostorem Φ _{T,i} [W]	
20	-12	32	20,9	667	

Název místnosti:	Kuchyně + jídelna	Číslo místnosti:	310
Tepečná bilance v zimním období			

Tepečná bilance v zimním období			
---------------------------------	--	--	--

Teplota místnosti:	20 °C
--------------------	-------

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k
OZ4	Světlovody	0,76	1,200	0	1,200	1	1,4
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							1,4
H _{T,ie} = Σ _k A _k ·U _{kc} ·e _k [W/K]							

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{ke}	b _u	A _k ·U _{ke} ·b _u
STR	Strop	-6	31,00	0,153	0,02	0,156	0,81
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor							
H _{T,iue} = Σ A _k ·U _{ke} ·b _u [W/K]							
3,9							

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty					
Stavební konstrukce					
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty					0,0
H _{T,iue} = Σ A _k ·U _k ·f _{ij} [W/K]					

Tepelné ztráty zeminou								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k · U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} · f _{g2} · G _w
Celková měrná tepelná ztráta zeminou								0
H _{T,iue} = ΣA _k · U _{equiv,k} · f _{g1} · f _{g2} · G _w [W/K]								

Celková měrná tepelná ztráta prostorem H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ijl} + H _{T,ig}				5,4	
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,i}	Návrhová ztráta prostorem Φ _{T,i} [W]	
20	-12	32	5,4	172	

Název místnosti:	Spíž						Číslo místnosti:	311	
Tepelná bilance v zimním období									
Tepelné ztráty prostupem									
Teplota místnosti: 20 °C									
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k		
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí								0,0	
H _{T,je} = Σ _k A _k ·U _{kc} ·e _k [W/K]									
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{ke}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u		
STR	Strop	-6	1,74	0,153	0,02	0,156	0,81	0,2	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor								0,2	
H _{T,jue} = Σ _k A _k ·U _{kc} ·b _u [W/K]									
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis		A _k	U _k	f _{ij}		A _k ·U _{kc} ·f _{ij}		
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty								0,0	
H _{T,jue} = Σ _k A _k ·U _{kc} ·f _{ij} [W/K]									
Tepelné ztráty zeminou									
Stavební konstrukce									
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w	
Celková měrná tepelná ztráta zeminou								0	
H _{T,jue} = ΣA _k ·U _{equiv,k} ·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w [W/K]									
Celková měrná tepelná ztráta prostupem H _{T,j} = H _{T,je} + H _{T,jue} + H _{T,jl} + H _{T,jg}									0,2
Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,j} [W]									7
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,j}						
20	-12	32	0,2						

Název místnosti:	Chodba	Číslo místnosti:	312				
Tepelná bilance v zimním období							
Tepelné ztráty prostupem							
Teplota místnosti:	20 °C						
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce							
Č. k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	17,31	0,276	0,02	0,282	1	4,9
OZ1	Okno zdvojené	7,20	1,187	0	1,187	1	8,5
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							13,4
$H_{T,je} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]							

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{ke}	b_u	$A_k \cdot U_{ke} \cdot b_u$
STR	Strop nad ZNP	-6	19,90	0,153	0,156	0,81	2,5
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor							2,5
$H_{T,lue} = \sum_k A_k \cdot U_{ke} \cdot b_u$ [W/K]							

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						
Stavební konstrukce						
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$	
SN1	Stěna do vstupu majitele	15	1,61	1,668	0,16	0,4
DN	Dveře do vstupu majitele	15	1,58	2,300	0,16	0,6
SN1	Stěna do koupelny	24	1,32	1,668	-0,13	-0,3
DN	Dveře do koupelny	24	1,58	2,300	-0,13	-0,5
PDL	Podlaha nad INP	15	2,50	0,346	0,16	0,1
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílné teploty						0,4
$H_{T,jue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]						

Tepelné ztráty zeminou								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k · U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} · f _{g2} · G _w
Celková měrná tepelná ztráta zeminou								
H _{T,jue} = ΣA _k · U _{equiv,k} · f _{g1} · f _{g2} · G _w [W/K]								
0								
Celková měrná tepelná ztráta prostupem H _{T,j} = H _{T,je} + H _{T,jue} + H _{T,jl} + H _{T,jg}								
16,3								

$\theta_{int,i}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,j}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,j}$ [W]			
20	-12	32	16,3	523			

Název místnosti:	Dětský pokoj	Číslo místnosti:	313
Tepelná bilance v zimním období			

Tepelné ztráty prostupem			
--------------------------	--	--	--

Teplota místnosti:		20 °C					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	6,90	0,276	0,02	0,282	1	1,9
OZ1	Okno zdvojené	1,80	1,187	0	1,187	1	2,1
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							
$H_{T,le} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]							4,1

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{ke}	b_u	$A_k \cdot U_{ke} \cdot b_u$
STR	Strop nad ZNP	-6	3,24	0,153	0,156	0,81	0,4
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor							
$H_{T,jue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ [W/K]							
							0,4

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty					
Stavební konstrukce					
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_{k,c} \cdot f_{ij}$
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty					0,0
$H_{T,true} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot f_{ij}$ [W/K]					

Tepelné ztráty zeminou								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou								
$H_{T,jue} = \sum A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ [W/K]								
							0,0	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,j} = H_{T,je} + H_{T,jue} + H_{T,ijl} + H_{T,ig}$				4,5	
$\theta_{m,i,j}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,j}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$	
20	-12	32	4,5	[W]	
				144	

Název místnosti:	Ložnice	Číslo místnosti:	314
Tepelná bilance v zimním období			

Tepelné ztráty prostupem			
--------------------------	--	--	--

Teplota místnosti:		20 °C					
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SO1	Venkovní stěna	7,86	0,276	0,02	0,282	1	2,2
OZ1	Okno zdvojené	3,60	1,187	0	1,187	1	4,3
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							
$H_{T,je} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ [W/K]							6,5

Tepelné ztráty nevytápěným prostorem							
Stavební konstrukce							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{ke}	b_u	$A_k \cdot U_{ke} \cdot b_u$
STR	Strop nad ZNP	-6	21,33	0,153	0,156	0,81	2,7
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor							
$H_{T,jue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ [W/K]							
							2,7

Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty						
Stavební konstrukce						
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$	
SN1	Stěna do vstupu majitele	15	12,33	1,668	0,16	3,2
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty						
$H_{T,jue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot f_{ij}$ [W/K]						3,2

Tepelné ztráty zeminou								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
Celková měrná tepelná ztráta zeminou								
$H_{T,jue} = \sum A_k \cdot U_{equiv,k} \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w [W/K]$								
							0,0	

Celková měrná tepelná ztráta prostupem $H_{T,j} = H_{T,je} + H_{T,jue} + H_{T,ijl} + H_{T,ig}$				12,4	
$\theta_{m,i,j}$	θ_e	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$H_{T,j}$	Návrhová ztráta prostupem $\Phi_{T,i}$	
20	-12	32	12,4	[W]	
				397	

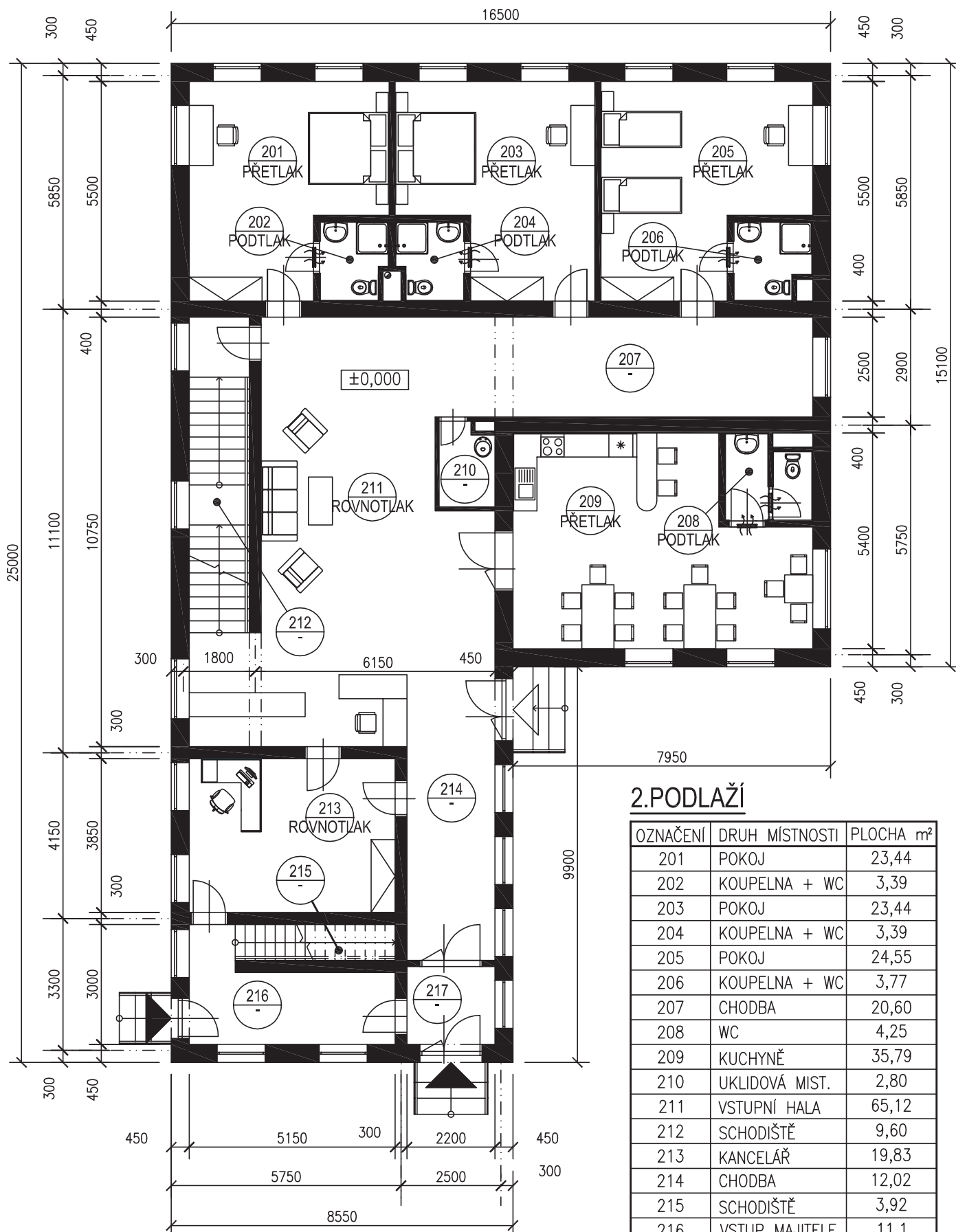
Název místnosti:	Prádelna	Číslo místnosti:	317					
Tepelná bilance v zimním období								
Tepelné ztráty prostupem								
Teplota místnosti: 20 °C								
Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
SO1	Venkovní stěna	9,95	0,276	0,02	0,282	1	2,8	
OZ1	Okno zdvojené	1,80	1,187	0	1,187	1	2,1	
Celková měrná tepelná ztráta přímo do venkovního prostředí							4,9	
H _{T,je} = Σ _k A _k ·U _{kc} ·e _k [W/K]								
Tepelné ztráty nevytápěným prostorem								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{ke}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
STR	Strop nad ZNP	-6	3,24	0,153	0,02	0,156	0,81	
Celková měrná tepelná ztráta přes nevytápěný prostor							0,4	
H _{T,iue} = Σ _k A _k ·U _{kc} ·b _u [W/K]								
Tepelné ztráty z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	f _{ij}	A _k ·U _{kc} ·f _{ij}		
SN1	Stěna do vstup majitele	15	2,61	1,668	0,16	0,7		
SN1	Stěna do koupelny	24	4,22	1,668	-0,13	-0,9		
DN	Dveře do koupelny	24	1,58	2,300	-0,13	-0,5		
PDL	Podlaha nad INP	15	3,24	0,346	0,16	0,2		
Celková měrná tepelná ztráta z/do prostorů vytápěných na rozdílne teploty							-0,5	
H _{T,iue} = Σ _k A _k ·U _{kc} ·f _{ij} [W/K]								
Tepelné ztráty zeminou								
Stavební konstrukce								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
Celková měrná tepelná ztráta zeminou							0	
H _{T,iue} = ΣA _k ·U _{equiv,k} ·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w [W/K]								
Celková měrná tepelná ztráta prostupem H _{T,rj} = H _{T,je} + H _{T,iue} + H _{T,r,jl} + H _{T,r,jg}							4,9	
Návrhová ztráta prostupem Φ _{T,rj} [W]								156
θ _{int,i}	θ _e	θ _{int,i} - θ _e	H _{T,rj}					
20	-12	32	4,9					

B5. NUCENÉ VĚTRÁNÍ

- Půdorysy
 - o 2. podlaží
 - o 3. Podlaží
- Množství přiváděného vzduchu
- Dimenzování
 - o Náskres 2. Podlaží
 - o Náskres 3. Podlaží
 - o Náskres řez
 - o Výpočet dimenze potrubí + tlaková ztráta
- Tlakové ztráty
 - o Distribuční elementy
 - o Požární klapky
 - o Nastavení regulačních klappek
- Navržená jednotka
- HX – diagram
- Náskres – Umístění větracích mřížek do dveří

2.PODLAŽÍ

TLAKOVÉ POMĚRY

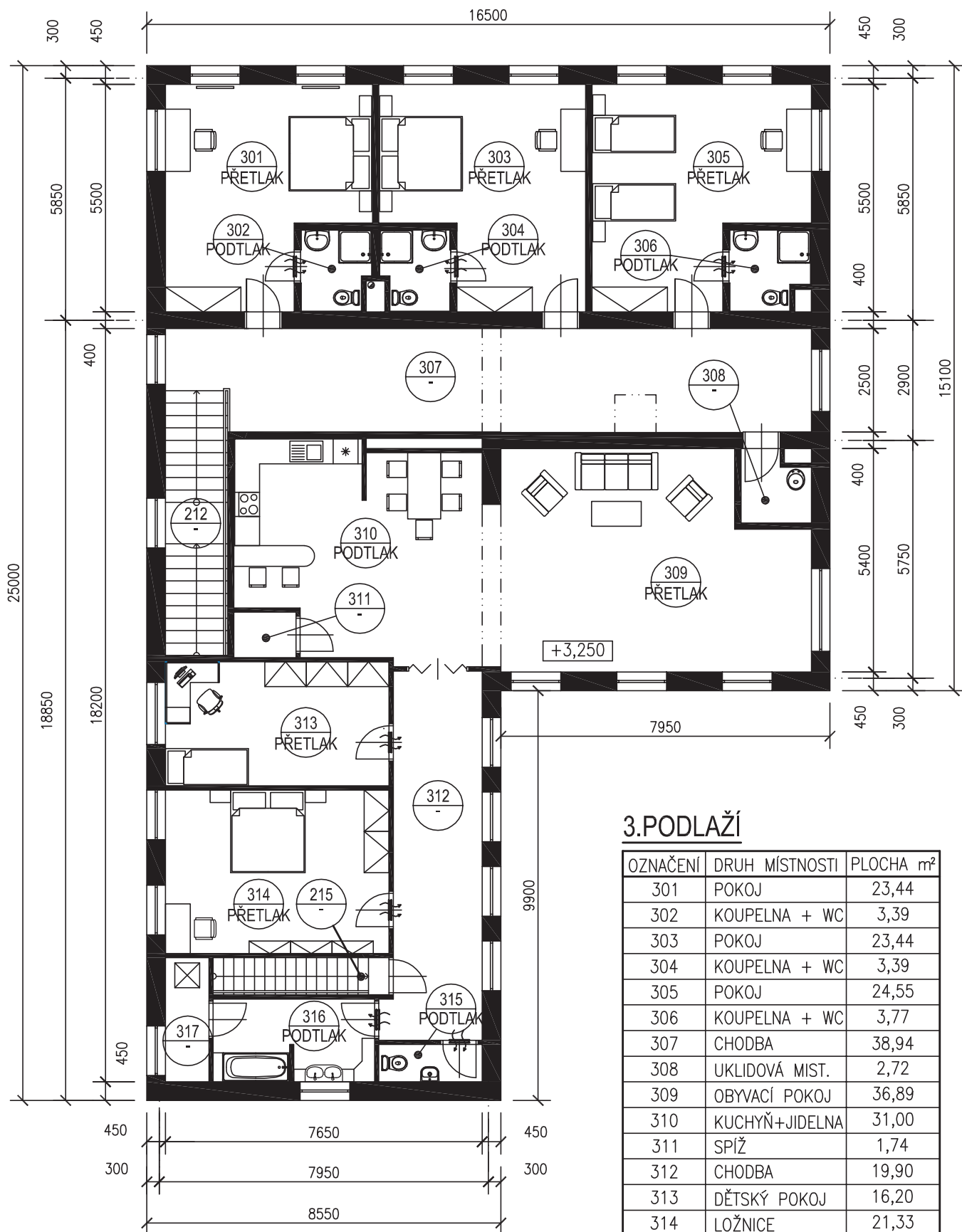


2.PODLAŽÍ

OZNAČENÍ	DRUH MÍSTNOSTI	PLOCHA m ²
201	POKOJ	23,44
202	KOUPELNA + WC	3,39
203	POKOJ	23,44
204	KOUPELNA + WC	3,39
205	POKOJ	24,55
206	KOUPELNA + WC	3,77
207	CHODBA	20,60
208	WC	4,25
209	KUCHYNĚ	35,79
210	UKLIDOVÁ MÍST.	2,80
211	VSTUPNÍ HALA	65,12
212	SCHODIŠTĚ	9,60
213	KANCELÁŘ	19,83
214	CHODBA	12,02
215	SCHODIŠTĚ	3,92
216	VSTUP MAJITELE	11,1
217	ZÁDVEŘÍ	5,06

3.PODLAŽÍ

TLAKOVÉ POMĚRY

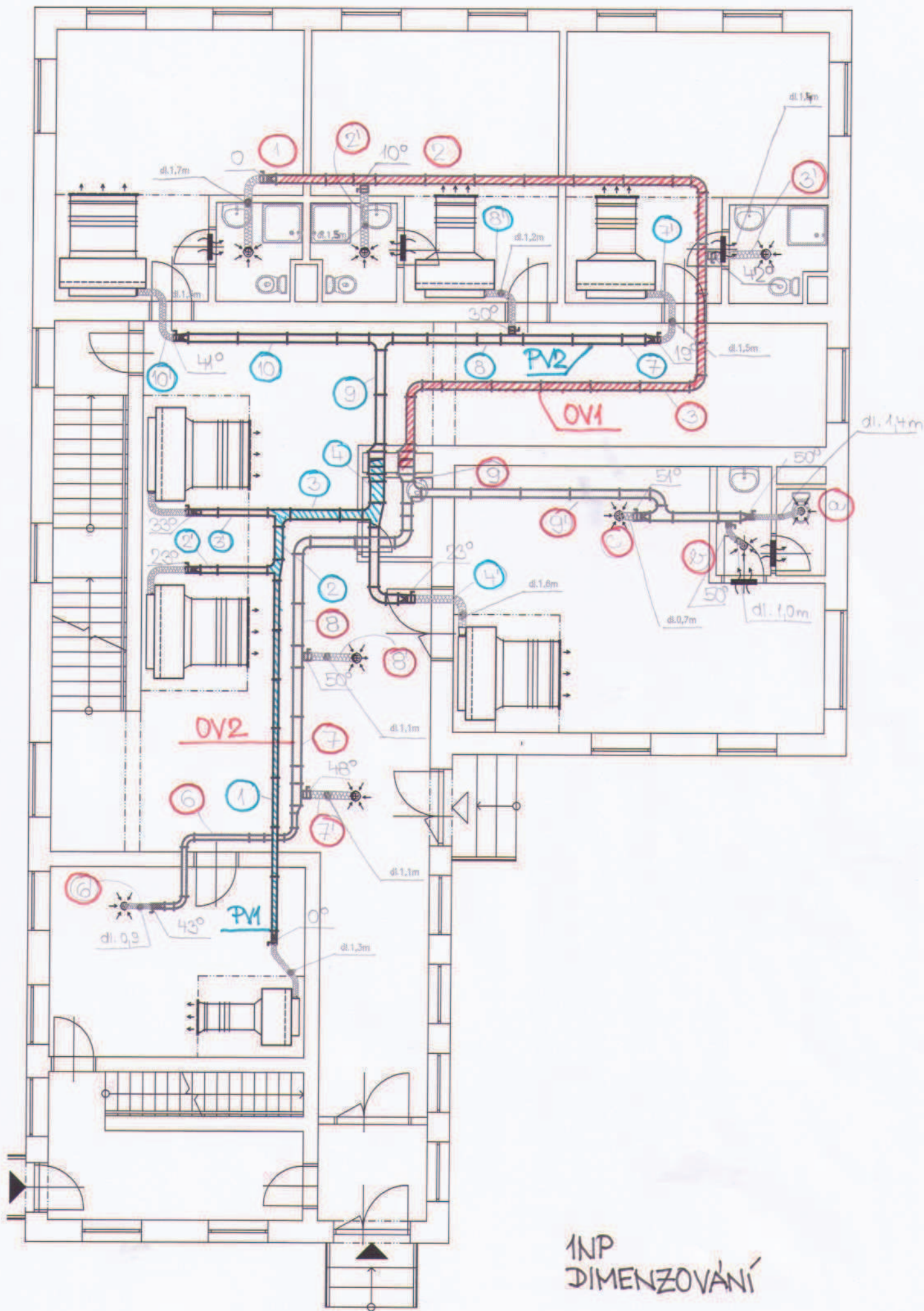


3.PODLAŽÍ

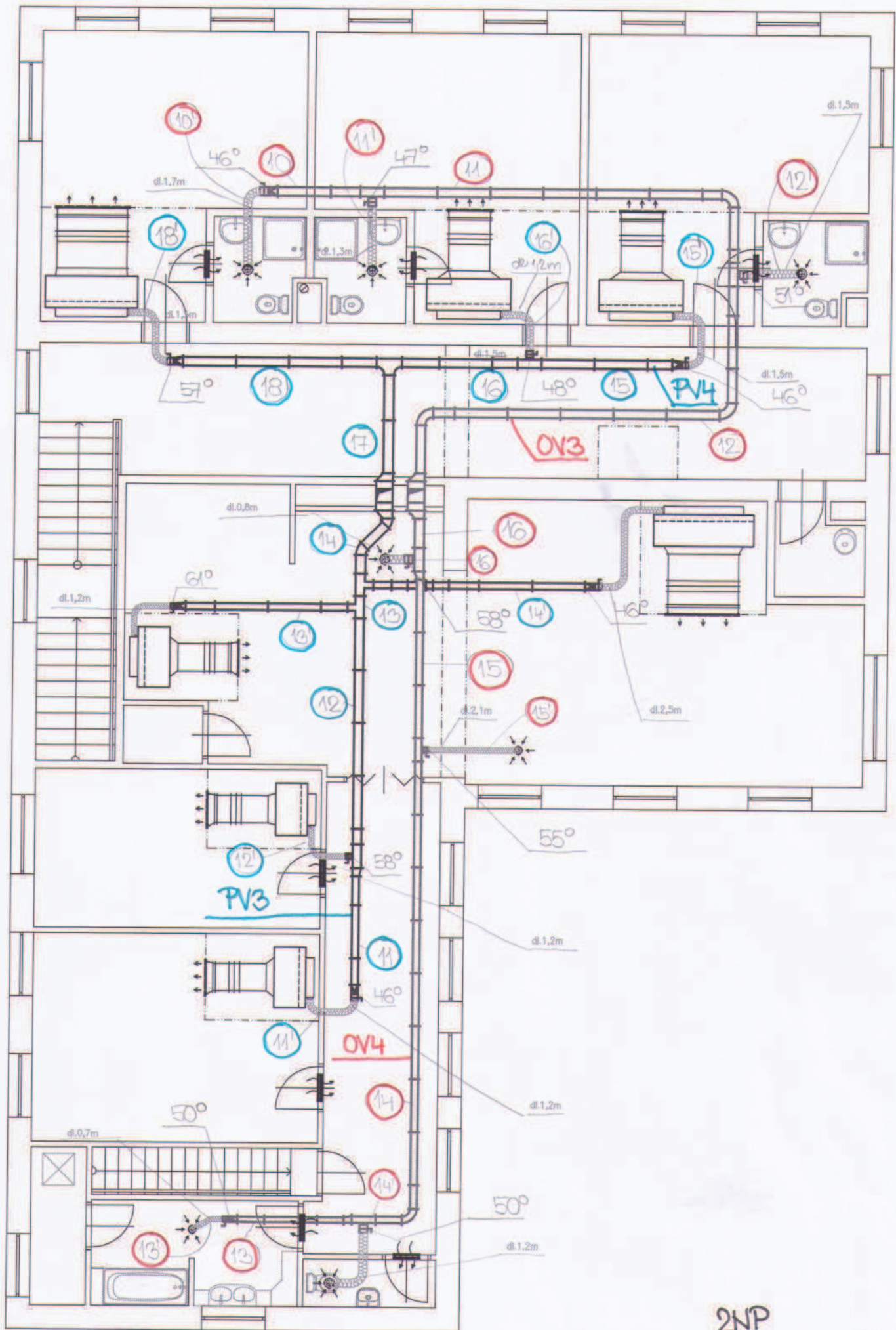
OZNAČENÍ	DRUH MÍSTNOSTI	PLOCHA m²
301	POKOJ	23,44
302	KOUPELNA + WC	3,39
303	POKOJ	23,44
304	KOUPELNA + WC	3,39
305	POKOJ	24,55
306	KOUPELNA + WC	3,77
307	CHODBA	38,94
308	UKLIDOVÁ MÍST.	2,72
309	OBYVACÍ POKOJ	36,89
310	KUCHYŇ+JIDELNA	31,00
311	SPÍŽ	1,74
312	CHODBA	19,90
313	DĚTSKÝ POKOJ	16,20
314	LOŽNICE	21,33
315	WC	2,25
316	KOUPELNA	7,71
317	PRÁDELNA	3,24

Množství přiváděného vzduchu

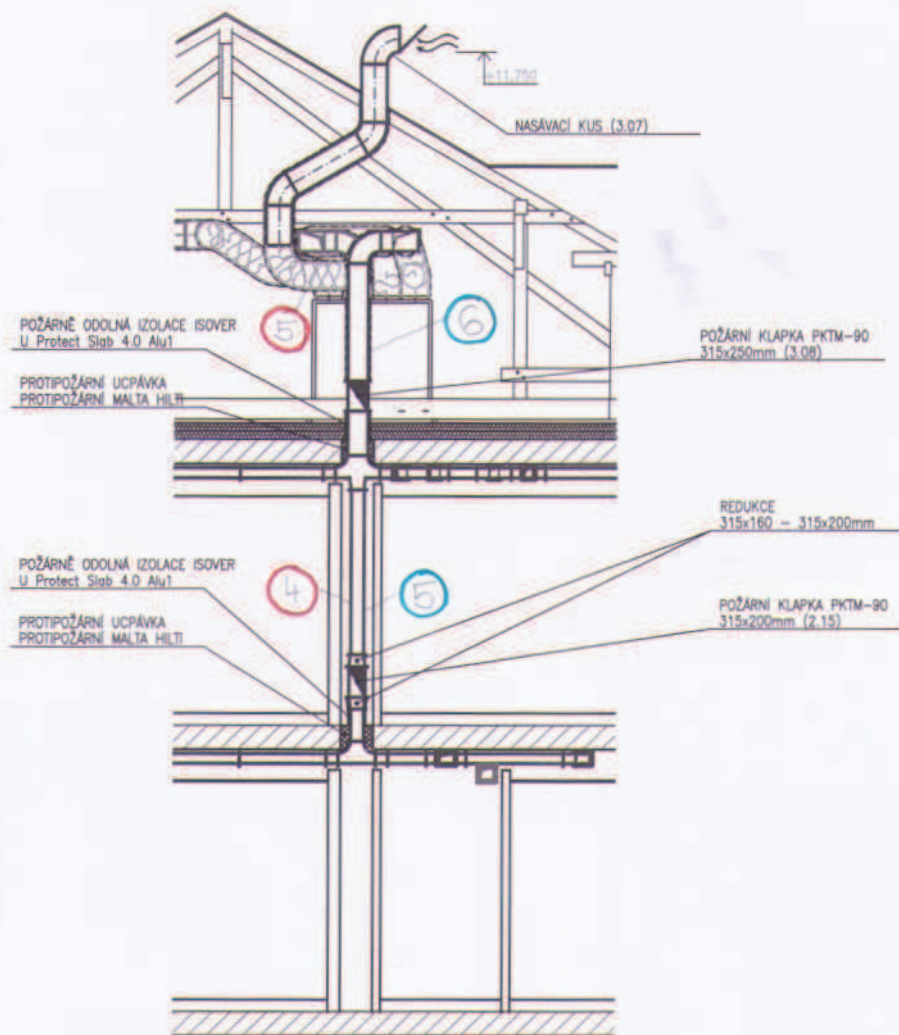
Číslo místnosti	Název místnosti:	Plocha místnosti [m ²]	Množství přivodního vzduchu [m ³ /h]
1NP			
201	Pokoj č.1	23,44	100
203	Pokoj č.2	23,44	100
205	Pokoj č.3	24,55	100
209	Kuchyňka	35,79	200
211	Vstupní hala	65,12	200
213	Kancelář	19,83	50
2NP			
301	Pokoj č.4	23,44	100
303	Pokoj č.5	23,44	100
305	Pokoj č.6	24,55	100
309	Obývací pokoj	36,89	150
310	Kuchyně + jídelna	31,00	
313	Dětský pokoj	16,20	50
314	Ložnice	21,33	100
Celkové množství přivodního vzduchu [m ³ /h]			1 350



INP
DIMENZOVÁNÍ



2NP
DIMENZOVÁNÍ



Tlaková ztráta potrubí

PV1													
Pořadové číslo úseku	Průtok vzduchu v úseku	Délka úseku	Předběžná rychlost	Průtočná plocha	Šířka potrubí	Výška potrubí	Průtočná plocha potrubí	Skutečná rychlost	Měrná tlaková ztráta	Součet součinitelů vřazených odporů	Tlaková ztráta vřazených odporů (flexi hadice, požární klapky)	Tlaková ztráta místními odpory	Celková tlaková ztráta úseku
n	V [m³/h]	L [m]	v' [m/s]	S [m²]	a [m]	b [m]	S' [m²]	v [m/s]	R [Pa/m]	ξ	[Pa]	Z [Pa]	Z+R*L [Pa]
1	50	7,10	1,50	0,009	0,100	0,100	0,010	1,389	0,408	0,7	2,88	0,79	6,56
2	150	0,66	2,08	0,020	0,160	0,125	0,020	2,083	0,569	0,3	0	0,76	7,70
3	250	1,46	2,67	0,026	0,200	0,125	0,025	2,778	0,791	0,6	0	2,70	11,55
4	450	0,43	3,25	0,038	0,280	0,125	0,035	3,571	1,070	0,9	0	6,69	18,70
5	750	2,50	3,83	0,054	0,315	0,160	0,050	4,134	1,080	0,7	7	6,97	35,36
6	1350	2,96	5,00	0,075	0,315	0,250	0,079	4,762	1,000	1,7	14	22,45	74,78

2'	100	0,35	2,08	0,013	0,125	0,125	0,016	1,778	0,486	0,1	4,3	0,18	4,65
Tlaková ztráta navazujícího úseku									Tlaková ztráta klapky				
									Nastavení klapky				
									23°				

3'	100	0,35	2,67	0,010	0,125	0,125	0,016	1,778	0,486	0,1	4,3	0,18	4,65
Tlaková ztráta navazujícího úseku									Tlaková ztráta klapky				
									Nastavení klapky				
									33°				

4'	200	1,45	3,25	0,017	0,180	0,125	0,023	2,469	0,676	0,8	6,3	2,84	10,12
Tlaková ztráta navazujícího úseku									Tlaková ztráta klapky				
									Nastavení klapky				
									23°				

PV2														
Poradové číslo úseku potrubí	Průtok vzduchu v úseku	Délka úseku	Předběžná rychlost	Průtočná plocha	Šířka potrubí	Výška potrubí	Průtočná plocha potrubí	Skutečná rychlost	Měrná tlaková ztráta	Součet součinitelů vřazených odporů	Tlaková ztráta vřazených odporů (flexi hadice, požární klapky)	Tlaková ztráta místními odpory	Tlaková ztráta jednotlivých úseků	
u	V [m³/h]	L [m]	v' [m/s]	S [m²]	a [m]	b [m]	S' [m²]	v [m/s]	R [Pa/m]	ξ	[Pa]	Z [Pa]	Z+R*L [Pa]	
-	100	2,47	1,50	0,019	0,160	0,125	0,020	1,389	0,262	0,3	7,1	0,34	0,98	
7	200	2,18	2,67	0,021	0,160	0,125	0,020	2,763	0,896	0,3	0	1,33	3,29	
9	300	1,78	3,83	0,022	0,180	0,125	0,023	3,275	1,42	0,7	0	4,37	6,90	
7'	100	1,50	1,50	0,019	0,125	0,000	0,012	2,264	3,85	0	0	0,00	5,78	
Tlaková ztráta navazujícího úseku								18,70	Tlaková ztráta klapky					1,75
									Nastavení klapky					19°
8'	100	1,20	2,67	0,010	0,125	0,000	0,012	2,264	3,85	0	0	0,00	4,62	
Tlaková ztráta navazujícího úseku								18,70	Tlaková ztráta klapky					3,89
									Nastavení klapky					30°
10'	100	3,65	3,83	0,007	0,160	0,125	0,020	1,389	0,262	0,3	5,8	0,34	7,09	
Tlaková ztráta navazujícího úseku								18,70	Tlaková ztráta klapky					4,70
									Nastavení klapky					41°

PV3													
Poradové číslo úseku potrubí	Průtok vzduchu v úseku	Délka úseku	Předběžná rychlost	Průtočná plocha	Šířka potrubí	Výška potrubí	Průtočná plocha potrubí	Skutečná rychlost	Měrná tlaková ztráta	Součet součinitelů vřazených odporů	Talaková ztráta vřazených odporů (flexi hadice, požární klapky)	Tlaková ztráta místními odpory	Tlaková ztráta jednotlivých úseků
u	V [m³/h]	L [m]	v' [m/s]	S [m²]	a [m]	b [m]	S' [m²]	v [m/s]	R [Pa/m]	ξ	[Pa]	Z [Pa]	Z+R*L [Pa]
-	100	2,05	1,50	0,019	0,125	0,125	0,016	1,778	0,486	0,3	4,6	0,55	6,15
11	150	4,28	2,28	0,018	0,160	0,125	0,020	2,072	0,569	0,3	0	0,75	3,19
12	200	0,00	3,06	0,018	0,160	0,125	0,020	2,763	0,896	0,3	0	1,33	1,33
13	300	1,45	3,83	0,022	0,180	0,125	0,023	3,275	1,42	1,4	0	8,75	10,80
11'	100	2,05	1,50	0,019	0,125	0,125	0,016	1,778	0,486	0,3	4,6	0,55	6,15
Tlaková ztráta navazujícího úseku								35,36	Tlaková ztráta klapky				13,89
									Nastavení klapky				46°
12'	50	1,20	2,28	0,006	0,125	0,000	0,012	1,132	1,04	0	0	0,00	1,25
Tlaková ztráta navazujícího úseku								35,36	Tlaková ztráta klapky				18,79
									Nastavení klapky				58°
13'	50	3,65	3,06	0,005	0,125	0,125	0,016	0,889	0,136	0,3	1,3	0,14	1,93
Tlaková ztráta navazujícího úseku								35,36	Tlaková ztráta klapky				21,29
									Nastavení klapky				61°
14'	100	4,00	3,83	0,007	0,125	0,125	0,016	1,778	0,486	0,8	9,65	1,47	13,07
Tlaková ztráta navazujícího úseku								35,36	Tlaková ztráta klapky				11,49
									Nastavení klapky				46°

PV4														
Poradové číslo úseku potrubí	Průtok vzduchu v úseku	Délka úseku	Předběžná rychlost	Průtočná plocha	Šířka potrubí	Výška potrubí	Průtočná plocha potrubí	Skutečná rychlost	Měrná tlaková ztráta	Součet součinitelů vřazených odporů	Tlaková ztráta vřazených odporů (flexi hadice, požární klapky)	Tlaková ztráta místními odpory	Tlaková ztráta jednotlivých úseků	
u	V [m³/h]	L [m]	v' [m/s]	S [m²]	a [m]	b [m]	S' [m²]	v [m/s]	R [Pa/m]	ξ	[Pa]	Z [Pa]	Z+R*L [Pa]	
-	100	2,47	1,50	0,019	0,160	0,125	0,020	1,389	0,262	0,3	7,1	0,34	0,98	
15	200	2,18	2,67	0,021	0,160	0,125	0,020	2,763	0,896	0,3	0	1,33	3,29	
16	300	1,78	3,83	0,022	0,180	0,125	0,023	3,275	1,42	0,7	0	4,37	6,90	
15'	100	1,50	1,50	0,019	0,125	0,000	0,012	2,264	3,85	0	0	0,00	5,78	
Tlaková ztráta navazujícího úseku									35,36	Tlaková ztráta klapky				18,42
									Nastavení klapky					46°
16'	100	1,20	2,67	0,010	0,125	0,000	0,012	2,264	3,85	0	0	0,00	4,62	
Tlaková ztráta navazujícího úseku									35,36	Tlaková ztráta klapky				20,56
									Nastavení klapky					48°
18'	100	3,65	3,83	0,007	0,160	0,125	0,020	1,389	0,262	0,3	5,8	0,34	7,09	
Tlaková ztráta navazujícího úseku									35,36	Tlaková ztráta klapky				21,37
									Nastavení klapky					57°

Tlaková ztráta potrubí

OV1													
Pořadové číslo úseku	Průtok vzduchu v úseku	Délka úseku	Předběžná rychlost	Průtočná plocha	Šířka potrubí	Výška potrubí	Průtočná plocha potrubí	Skutečná rychlost	Měrná tlaková ztráta	Součet součinitelů vřazených odporů	Tlaková ztráta (flexi hadice, požární klapky)	Tlaková ztráta místními odpory	Celková tlaková ztráta úseku
n	V [m³/h]	L [m]	v' [m/s]	S [m²]	a [m]	b [m]	S' [m²]	v [m/s]	R [Pa/m]	ξ	[Pa]	Z [Pa]	Z+R*L [Pa]
-													
1	100	1,56	1,50	0,019	0,160	0,160	0,026	1,085	0,14	0,1	48,9	0,07	49,19
2	200	7,67	2,38	0,023	0,160	0,160	0,026	2,170	0,523	0,9	0	2,47	55,67
3	300	7,52	3,25	0,026	0,160	0,160	0,026	3,255	1,01	1,8	0	11,11	74,37
4	750	2,50	4,13	0,051	0,315	0,160	0,050	4,134	1,08	0,7	7	6,97	91,04
5	1350	1,76	5,00	0,075	0,315	0,250	0,079	4,762	1	1,7	18,8	22,45	134,05

2'	100	1,50	2,38	0,012	0,150	0,000	0,018	1,572	1,105	0	47	0,00	48,66	
Tlaková ztráta navazujícího úseku														
								49,19	Tlaková ztráta klapky					
								Nastavení klapky						
													10°	

3'	100	1,40	2,38	0,012	0,150	0,000	0,018	1,572	1,105	0	47	0,00	48,55	
Tlaková ztráta navazujícího úseku														
								55,67	Tlaková ztráta klapky					
								Nastavení klapky						
													42°	

OV2														
Pořadové číslo úseku potrubí	Přítok vzduchu v úseku	Délka úseku	Předběžná rychlost	Přítokná plocha	Šířka potrubí	Výška potrubí	Přítokná plocha potrubí	Skutečná rychlost	Měrná tlaková ztráta	Součet součinitelů vřazených odporů	Tlaková ztráta vřazených odporů (flexi hadice, požární klapky)	Tlaková ztráta místními odpory	Celková tlaková ztráta úseku	
u	V [m³/h]	L [m]	v' [m/s]	S [m²]	a [m]	b [m]	S' [m²]	v [m/s]	R [Pa/m]	ξ	[Pa]	Z [Pa]	Z+R*L [Pa]	
-	50	3,46	1,50	0,009	0,100	0,100	0,010	1,389	0,408	3	0	3,37	4,78	
6	150	2,35	1,90	0,022	0,180	0,160	0,029	1,447	0,225	0,3	0	0,37	0,89	
7	250	4,20	2,30	0,030	0,180	0,160	0,029	2,411	0,537	2,3	0	7,79	10,04	
8	450	0,30	3,25	0,038	0,250	0,160	0,040	3,125	0,713	0,6	0	3,41	3,63	
6'	50	0,90	1,50	0,009	0,100	0,000	0,008	1,768	3,205	0	41	0,00	43,88	
Tlaková ztráta navazujícího úseku								74,37	Tlaková ztráta klapky					11,14
									Nastavení klapky					43°
7'	100	1,10	1,90	0,015	0,150	0,000	0,018	1,572	1,105	0	47	0,00	48,22	
Tlaková ztráta navazujícího úseku								74,37	Tlaková ztráta klapky					11,59
									Nastavení klapky					48°
8'	100	1,10	2,30	0,012	0,150	0,000	0,018	1,572	1,105	0	47	0,00	48,22	
Tlaková ztráta navazujícího úseku								74,37	Tlaková ztráta klapky					12,49
									Nastavení klapky					50°
9a	50	0,00	1,50	0,009	0,160	0,160	0,026	0,543	0,041	0,3	0	0,05	0,05	
9b	100	0,92	1,90	0,015	0,160	0,160	0,026	1,085	0,14	0,3	0	0,21	0,33	
9c	200	4,62	2,30	0,024	0,160	0,160	0,026	2,170	0,523	1,2	0	3,29	5,71	

9a	50	1,40	1,50	0,009	0,100	0,000	0,008	1,768	3,205	0	41	0,00	45,49
		Tlaková ztráta navazujícího úseku										Tlaková ztráta klapky	19,16
												Nastavení klapky	50°

9b	50	1,10	1,50	0,009	0,100	0,000	0,008	1,768	3,205	0	41	0,00	44,53
		Tlaková ztráta navazujícího úseku										Tlaková ztráta klapky	20,13
												Nastavení klapky	50°

9c	100	0,00	1,90	0,015	0,150	0,000	0,018	1,572	0,14	0,3	47,8	0,43	48,23
		Tlaková ztráta navazujícího úseku										Tlaková ztráta klapky	16,42
												Nastavení klapky	51°

OV3														
Pořadové číslo úseku	Průtok vzduchu v úseku	Délka úseku	Předběžná rychlost	Průtočná plocha	Šířka potrubí	Výška potrubí	Průtočná plocha potrubí	Skutečná rychlost	Měrná tlaková ztráta	Součet součinitelů vřazených odporů	Tlaková ztráta vřazených odporů (flexi hadice, požární klapky)	Tlaková ztráta místními odpory	Celková tlaková ztráta úseku	
u	V [m³/h]	L [m]	v' [m/s]	S [m²]	a [m]	b [m]	S' [m²]	v [m/s]	R [Pa/m]	ξ	[Pa]	Z [Pa]	Z+R*L [Pa]	
-	100	1,56	1,50	0,019	0,160	0,160	0,026	1,085	0,14	0,1	0	0,07	0,29	
10	200	7,67	2,38	0,023	0,160	0,160	0,026	2,170	0,523	0,9	0	2,47	6,48	
11	300	7,52	3,26	0,026	0,160	0,160	0,026	3,255	1,01	1,8	0	11,11	25,19	
10'	100	1,70	1,50	0,019	0,150	0,000	0,018	1,572	1,105	0	47	0,00	48,88	
Tlaková ztráta navazujícího úseku								91,04	Tlaková ztráta klapky					10,21
									Nastavení klapky					46°
11'	100	1,50	2,38	0,012	0,150	0,000	0,018	1,572	1,105	0	47	0,00	48,66	
Tlaková ztráta navazujícího úseku								91,04	Tlaková ztráta klapky					10,72
									Nastavení klapky					47°
12'	100	1,40	3,26	0,009	0,150	0,000	0,018	1,572	1,105	0	47	0,00	48,55	
Tlaková ztráta navazujícího úseku								91,04	Tlaková ztráta klapky					17,31
									Nastavení klapky					51°

OV4														
Pořadové číslo úseku	Průtok vzduchu v úseku	Délka úseku	Předběžná rychlost	Průtočná plocha	Šířka potrubí	Výška potrubí	Průtočná plocha potrubí	Skutečná rychlost	Měrná tlaková ztráta	Součet součinitelů vřazených odporů	Talaková ztráta vřazených odporů (flexi hadice, požární klapky)	Tlaková ztráta místními odpory	Celková tlaková ztráta úseku	
u	V [m³/h]	L [m]	v' [m/s]	S [m²]	a [m]	b [m]	S' [m²]	v [m/s]	R [Pa/m]	ξ	[Pa]	Z [Pa]	Z+R*L [Pa]	
-	50	2,00	1,50	0,009	0,100	0,100	0,010	1,389	0,408	0,4	0	0,45	1,27	
13	150	8,95	2,09	0,020	0,125	0,125	0,016	2,667	1,106	0,3	0	1,24	11,14	
14	200	3,00	2,67	0,021	0,125	0,125	0,016	3,556	1,65	0,6	0	4,42	9,37	
15	300	0,55	3,26	0,026	0,160	0,160	0,026	3,255	1,01	0,6	0	3,70	4,26	
13'	50	0,70	1,50	0,009	0,100	0,000	0,008	1,768	3,205	0	41	0,00	43,24	
Tlaková ztráta navazujícího úseku								91,04	Tlaková ztráta klapky			21,76		
								Nastavení klapky						50°
14'	100	1,20	1,50	0,019	0,150	0,000	0,018	1,572	1,105	0	47	0,00	48,33	
Tlaková ztráta navazujícího úseku								91,04	Tlaková ztráta klapky			17,95		
								Nastavení klapky						50°
15'	50	2,10	2,09	0,007	0,100	0,000	0,008	1,768	3,205	0	41	0,00	47,73	
Tlaková ztráta navazujícího úseku								91,04	Tlaková ztráta klapky			29,68		
								Nastavení klapky						55°
16'	100	0,80	3,26	0,009	0,150	0,000	0,018	1,572	1,105	0	47	0,00	47,88	
Tlaková ztráta navazujícího úseku								91,04	Tlaková ztráta klapky			38,90		
								Nastavení klapky						58°

Diagram 5.2.2. TVPM 100

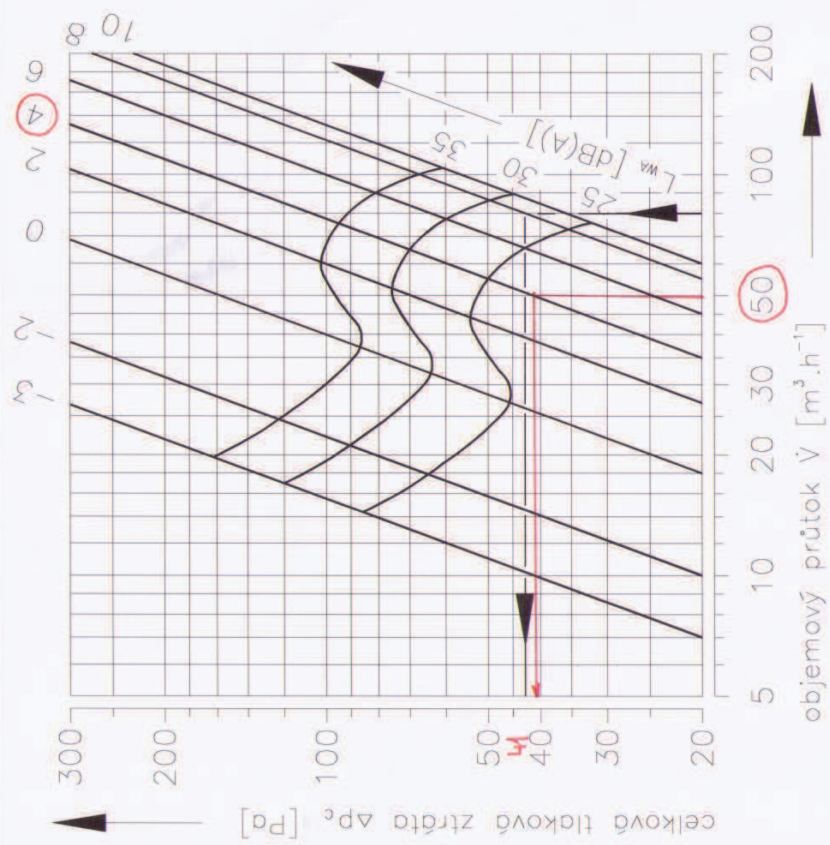
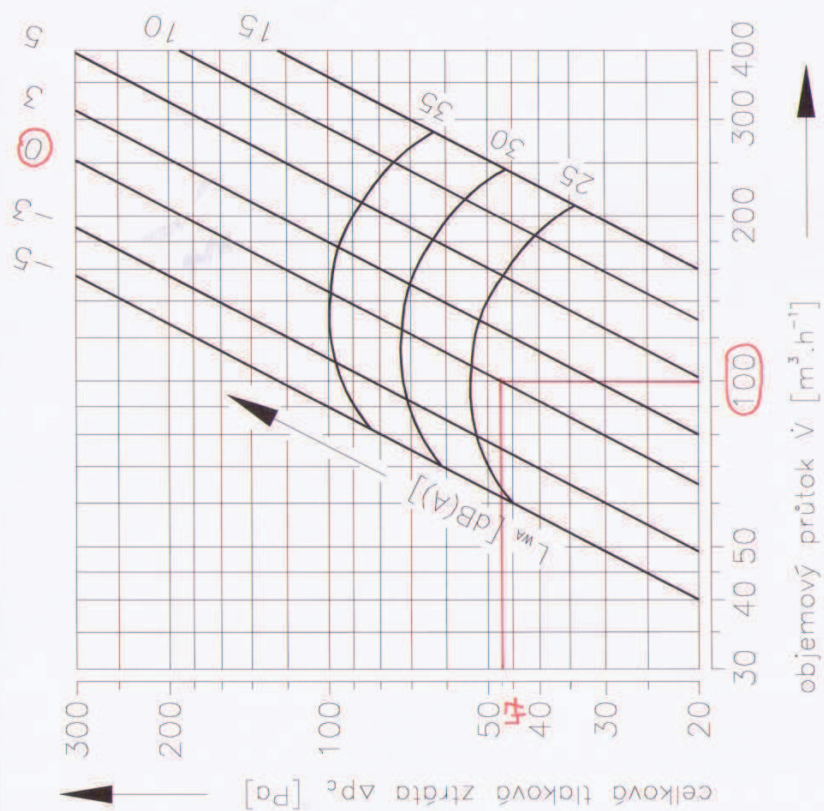


Diagram 5.2.4. TVPM 150



III. TECHNICKÉ ÚDAJE

6. Tlakové ztráty

6.1. Určení tlakové ztráty výpočtem

$$\Delta p = \xi \cdot \rho \cdot \frac{w^2}{2}$$

 Δp

[Pa]

tlaková ztráta

 w [m.s⁻¹]

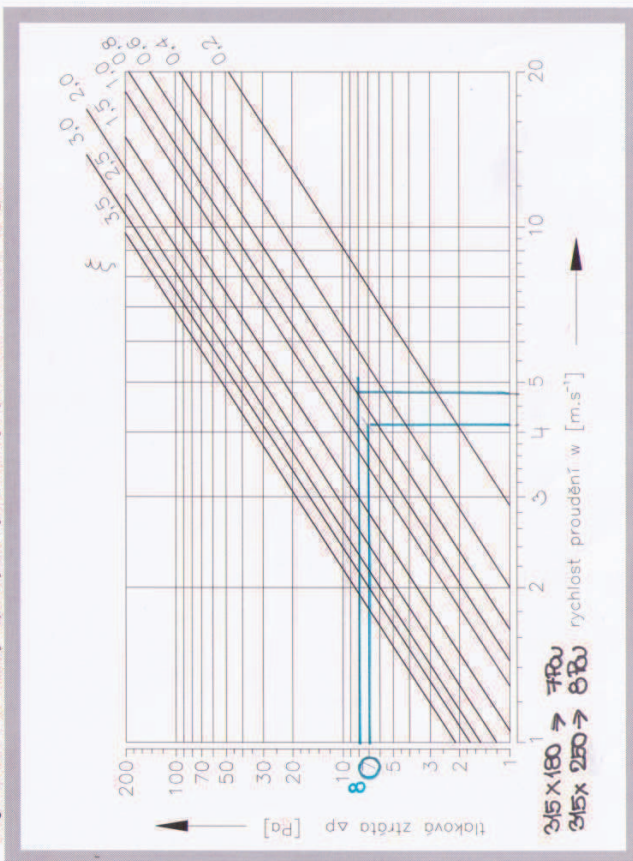
rychlost proudění vzduchu ve jmenovitém průřezu klapky

 ρ [kg.m⁻³]

hustota vzduchu

 ξ

[-]

součinitel místní tlakové ztráty pro jmenovitý průřez klapky
(viz Tab. 7.1.1. a Tab. 7.2.1.)6.2. Určení tlakové ztráty z diagramu pro hustotu vzduchu $\rho = 1,2 \text{ kg.m}^{-3}$ Diagram 6.2.1. Tlakové ztráty klapky čtyřhranných a kruhových pro hustotu vzduchu $\rho = 1,2 \text{ kg.m}^{-3}$ 

7. Součinitel místní tlakové ztráty

7.1. Součinitel místní tlakové ztráty ξ (-) - klapky čtyřhranné

Tab. 7.1.1. Součinitel místní tlakové ztráty - klapky čtyřhranné

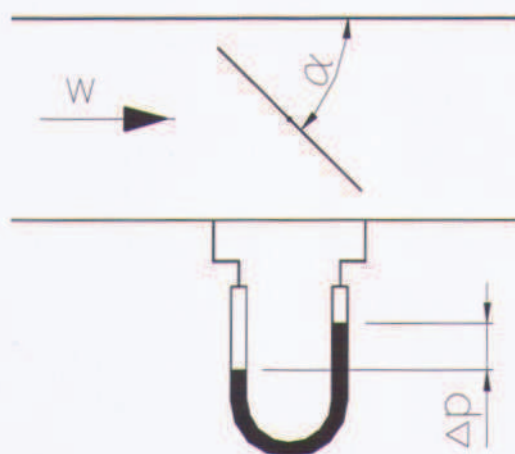
B															
A	180	200	250	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	
180	1,849	1,476	0,983	0,703	0,608	0,535	0,478	0,437	0,400	0,369	0,343	0,322	0,304	0,291	
200	1,737	1,385	0,921	0,658	0,569	0,500	0,446	0,407	0,373	0,344	0,320	0,300	0,284	0,271	
250	1,553	1,236	0,819	0,583	0,504	0,442	0,394	0,360	0,330	0,304	0,282	0,264	0,250	0,239	
315	1,415	1,124	0,743	0,528	0,456	0,400	0,356	0,325	0,297	0,274	0,254	0,238	0,225	0,215	
355	1,359	1,079	0,713	0,506	0,436	0,383	0,341	0,311	0,284	0,262	0,243	0,228	0,215	0,205	
400	1,312	1,041	0,687	0,487	0,420	0,368	0,328	0,299	0,273	0,252	0,234	0,219	0,207	0,197	
450	1,271	1,009	0,665	0,471	0,406	0,356	0,317	0,289	0,264	0,243	0,226	0,211	0,199	0,190	
500	1,240	0,983	0,648	0,459	0,395	0,346	0,308	0,281	0,257	0,236	0,219	0,205	0,194	0,185	
560	1,211	0,960	0,632	0,447	0,385	0,337	0,300	0,274	0,250	0,230	0,214	0,200	0,189	0,180	
630	1,184	0,938	0,617	0,437	0,376	0,329	0,293	0,267	0,244	0,225	0,208	0,195	0,184	0,176	
710	1,160	0,919	0,604	0,427	0,368	0,322	0,287	0,261	0,239	0,220	0,204	0,191	0,180	0,172	
800	1,140	0,903	0,593	0,419	0,361	0,316	0,281	0,256	0,234	0,215	0,200	0,187	0,176	0,168	
900	1,122	0,888	0,583	0,412	0,355	0,310	0,276	0,252	0,230	0,212	0,196	0,184	0,173	0,165	
1000	1,108	0,877	0,576	0,407	0,350	0,306	0,273	0,248	0,227	0,209	0,193	0,181	0,171	0,163	
1120	1,095	0,867	0,569	0,402	0,345	0,302	0,269	0,245	0,224	0,206	0,191	0,179	0,168	0,161	
1250	1,084	0,857	0,562	0,397	0,342	0,299	0,266	0,242	0,221	0,203	0,189	0,176	0,166	0,159	
1400	1,073	0,849	0,557	0,393	0,338	0,296	0,263	0,240	0,219	0,201	0,187	0,175	0,165	0,157	
1500	1,067	0,844	0,554	0,391	0,336	0,294	0,262	0,238	0,218	0,200	0,186	0,174	0,164	0,156	
1600	1,062	0,840	0,551	0,389	0,334	0,293	0,260	0,237	0,216	0,199	0,185	0,173	0,163	0,155	

7.2. Součinitel místní tlakové ztráty ξ (-) - klapky kruhové

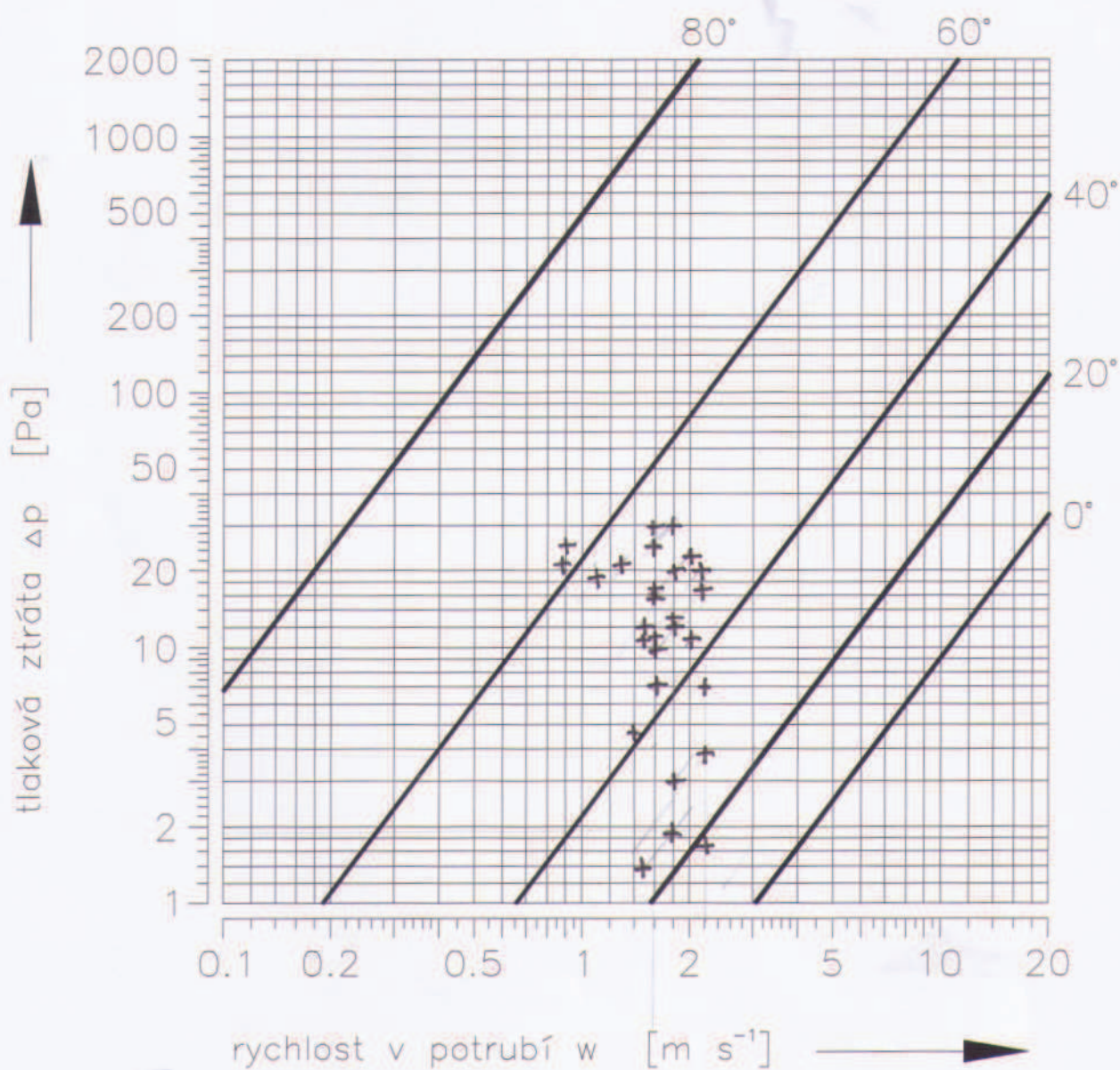
Tab. 7.2.1. Součinitel místní tlakové ztráty - klapky kruhové

D	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000
ξ	3,546	2,124	1,291	0,877	0,609	0,438	0,328	0,255	0,205	0,173	0,147	0,127	0,111	0,099	0,09	0,083

Diagram 7.1.1. Tlakové ztráty v závislosti na natočení listu klapky



úhel natočení listu α [°]



TOPVEX TX04 HWL-L

Číslo výrobku 4524

Cena: 0,01 CZK

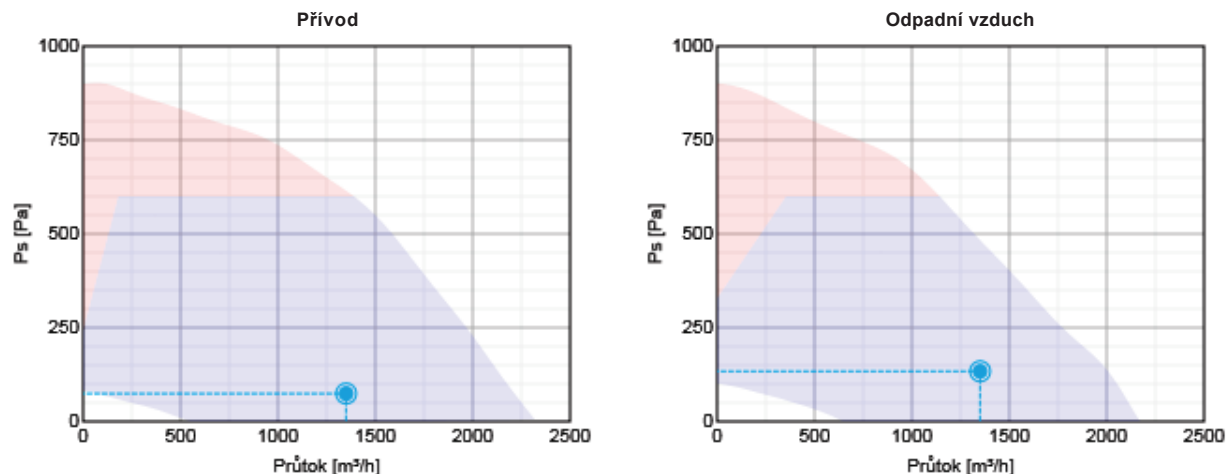
Typ dokumentu: Katalogový list

Datum dokumentu: 2013-05-16

Vytvořil: Online katalog Systemair

Výkonové křivky

Diagramy



User

Jednotky	Přívod	Odváděný vzduch
Průtok vzduchu	1350	1350 m³/h
Tlaková ztráta	74.8	134 Pa
Příkon	255	278 W
Otáčky	1835	2057 ot/min
SFP čisté filtry	1.42	kW/m³/s

Hladina akustického výkonu		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Celk.
Přívod	dB(A)	47	60	65	62	64	64	59	49	71
Čerstvý vzduch	dB(A)	49	56	55	50	49	49	49	50	61
Odpadní vzduch	dB(A)	52	59	75	69	68	67	63	56	77
Odváděný vzduch	dB(A)	49	55	59	54	51	51	49	37	62
Okolí	dB(A)	32	48	52	47	50	50	49	38	57

Rekuperace tepla	Přívod	Odváděný vzduch
Teplota čerstvého vzduchu	-12	20 °C
Teplota výstupního vzduchu	6	4 °C
Vlhkost čerstvého vzduchu	83	45 %
Vlhkost výstupního vzduchu	20	100 %
Tlaková ztráta vzduchu	124	115 Pa
Condensate	0,04	l/min
Výkon rekuperátoru	7.28	kW
Teplotní účinnost	55	%
Typ výměníku	Deskový	

Teplotní účinnost je počítána dle normy EN 308

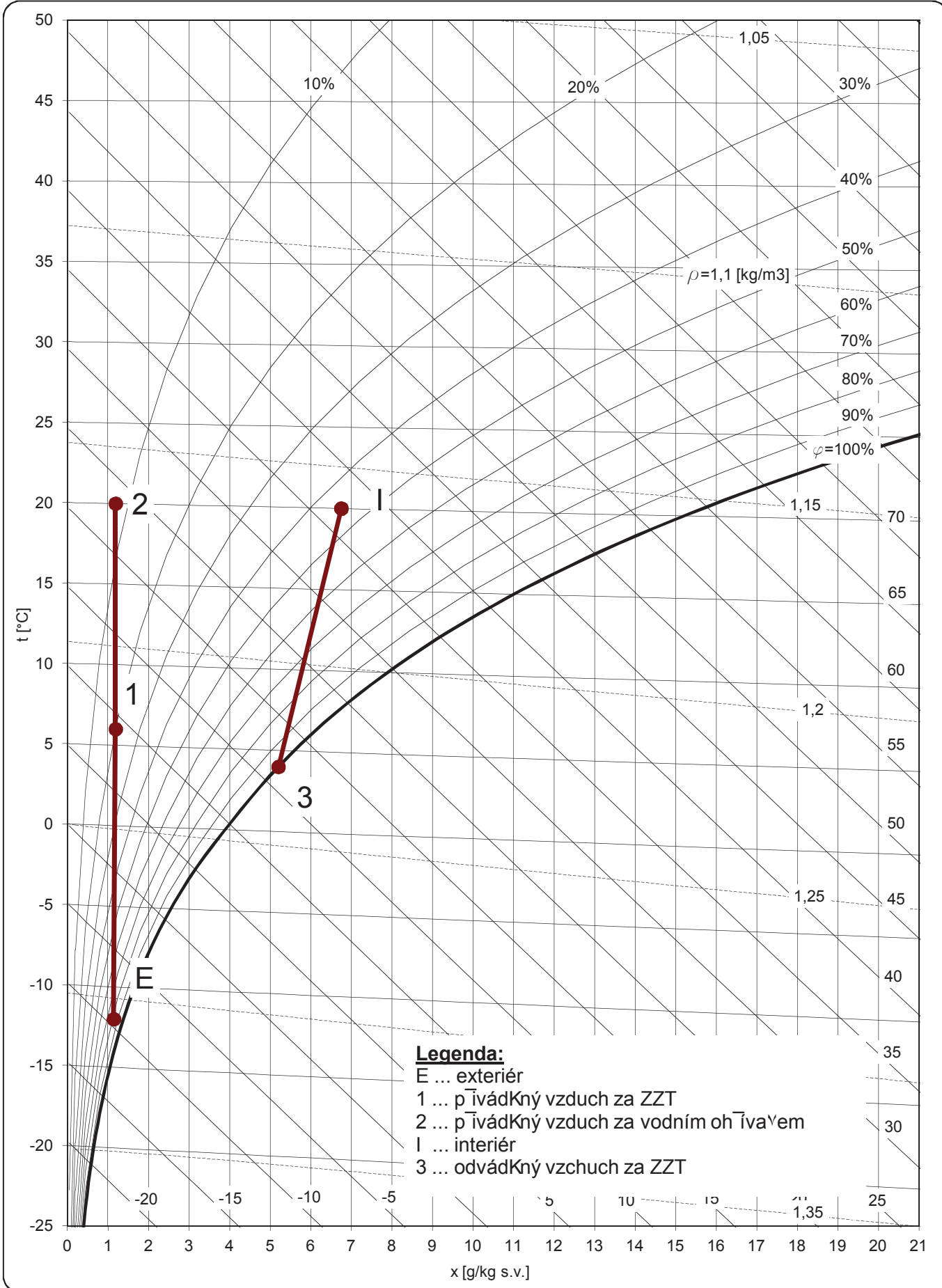
Vodní ohřívač		
Teplota vzduchu vstup/výstup	6/25	°C
Vlhkost vzduchu vstup/výstup	20/6	%
Tlaková ztráta vzduchu	16.3	Pa
Teplota vody vstup/výstup	55/45	°C
Průtok vody	0,22	l/s
Rychlost vody	1,5	m/s
Tlaková ztráta vody	38,0	kPa
Výkon	9,0	kW
Připojovací rozměr vstup/výstup	1/2" / 1/2"	
<i>Water coil calculations is made with air density 1,2 kg/m³</i>		

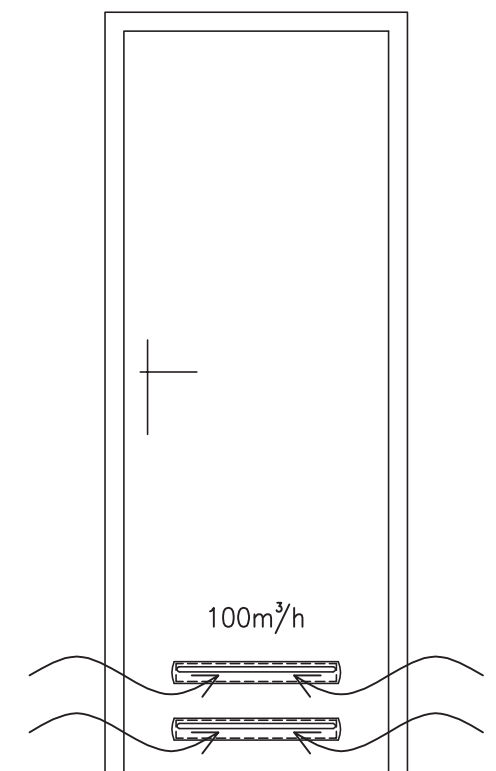
Filtry	Přívod	Odváděný vzduch
Počáteční tlaková ztráta	88.1	38.9 Pa
Dimensioning pressure drop	152	101 Pa
Konečná tlaková ztráta	215	163 Pa
Rychlost vzduchu	1.7	1.7 m/s
Třída	F7	F5

Ramzin - Mollierův psychrometrický diagram

Tlak vzduchu: 98 kPa

Název: ÚPRAVA VZDUCHU - ZIMNÍ OBDOBÍ





UMÍSTĚNÍ VĚTRACÍCH MŘÍŽEK DO DVEŘÍ Z POKOJŮ DO KOUPELEN HOSTŮ

- PRO ODVEDENÍ VZDUCHU Z POKOJŮ BUDOU DO DVEŘÍ POUŽITY VĚTRACÍ MŘÍŽKY S AKUSTICKÝM ÚTLUMEM RENSON Silendo type 461AK, DO KAŽDÝCH DVEŘÍ BUDOU INSTALOVÁNY 2KS TĚCHTO MŘÍŽEK

B6. CHLADICÍ SYSTÉM VRF

- Návrh chladicích jednotek
- Vnitřní jednotky – technické parametry - výkony
- Dimenzování
- Technické parametry kondenzační jednotky
- HX – diagramy

Mischluftgerät Kühlen und Heizen
Direktverdampfer und 2-Leiter Warmwasser

Baugrößen 1 bis 8


t_o = 10 °C
t_{L1} = +27 °C
φ₁ = 46 % r.F.

Kältemittel: PWW 70/50 °C
R410A
t_{L1} = +10 °C

GEA Flex-Geko Comfort Edition

Baugröße	Drehzahlstufen	Luftvolumenstrom m³/h	Leistungsgröße 1			AC-Motor		EC-Motor	
			Q _K Kühlleistung kW	Q _H Heizleistung kW	Δp _H Druckverlust kPa	Schalleistung dB(A)	Schalldruck* dB(A)	Schalleistung dB(A)	Schalldruck* dB(A)
1	1	–	–	–	–	–	–	–	–
	2	–	–	–	–	–	–	–	–
	3	265	0,9	1,4	0,3	42	33	44	35
	4	340	1,1	1,6	0,4	48	39	50	41
	5	490	1,3	1,9	0,6	58	50	59	50
2	1	–	–	–	–	–	–	–	–
	2	–	–	–	–	–	–	–	–
	3	275	1,1	1,9	0,8	42	33	43	34
	4	350	1,3	2,1	1,0	46	37	49	40
	5	515	1,5	2,6	1,4	58	49	59	50
3	1	–	–	–	–	–	–	–	–
	2	–	–	–	–	–	–	–	–
	3	430	1,7	2,8	2,0	43	34	44	35
	4	615	2,1	3,4	2,8	52	44	53	44
	5	800	2,5	3,8	3,4	59	51	59	50
4	1	–	–	–	–	–	–	–	–
	2	–	–	–	–	–	–	–	–
	3	460	1,9	3,3	3,1	41	32	43	34
	4	670	2,3	4,0	4,5	51	42	52	43
	5	910	2,6	4,7	5,9	58	50	59	51
5	1	–	–	–	–	–	–	–	–
	2	–	–	–	–	–	–	–	–
	3	490	2,1	3,8	4,5	42	34	42	34
	4	700	2,5	4,6	6,4	51	42	52	43
	5	945	2,9	5,3	8,4	59	51	60	51
6	1	–	–	–	–	–	–	–	–
	2	–	–	–	–	–	–	–	–
	3	715	2,7	5,0	8,5	46	38	49	40
	4	930	3,2	5,8	11,1	55	47	56	47
	5	1200	3,7	6,5	13,8	62	54	63	54
7	1	–	–	–	–	–	–	–	–
	2	–	–	–	–	–	–	–	–
	3	735	3,0	5,5	11,2	46	38	48	39
	4	970	3,7	6,3	14,5	54	45	55	46
	5	1310	4,4	7,3	18,9	62	53	63	55
8	1	–	–	–	–	–	–	–	–
	2	–	–	–	–	–	–	–	–
	3	880	3,4	6,4	16,4	46	37	47	38
	4	1250	4,1	7,7	22,7	55	46	55	47
	5	1625	4,7	–	–	61	53	62	53

Stahlblech-Elektroschaltkasten mit Klemmleiste oder für integ. Regelung



Drehzahlstufenkombination

3-4-5	M
Min..Max (EC-Motor)	S

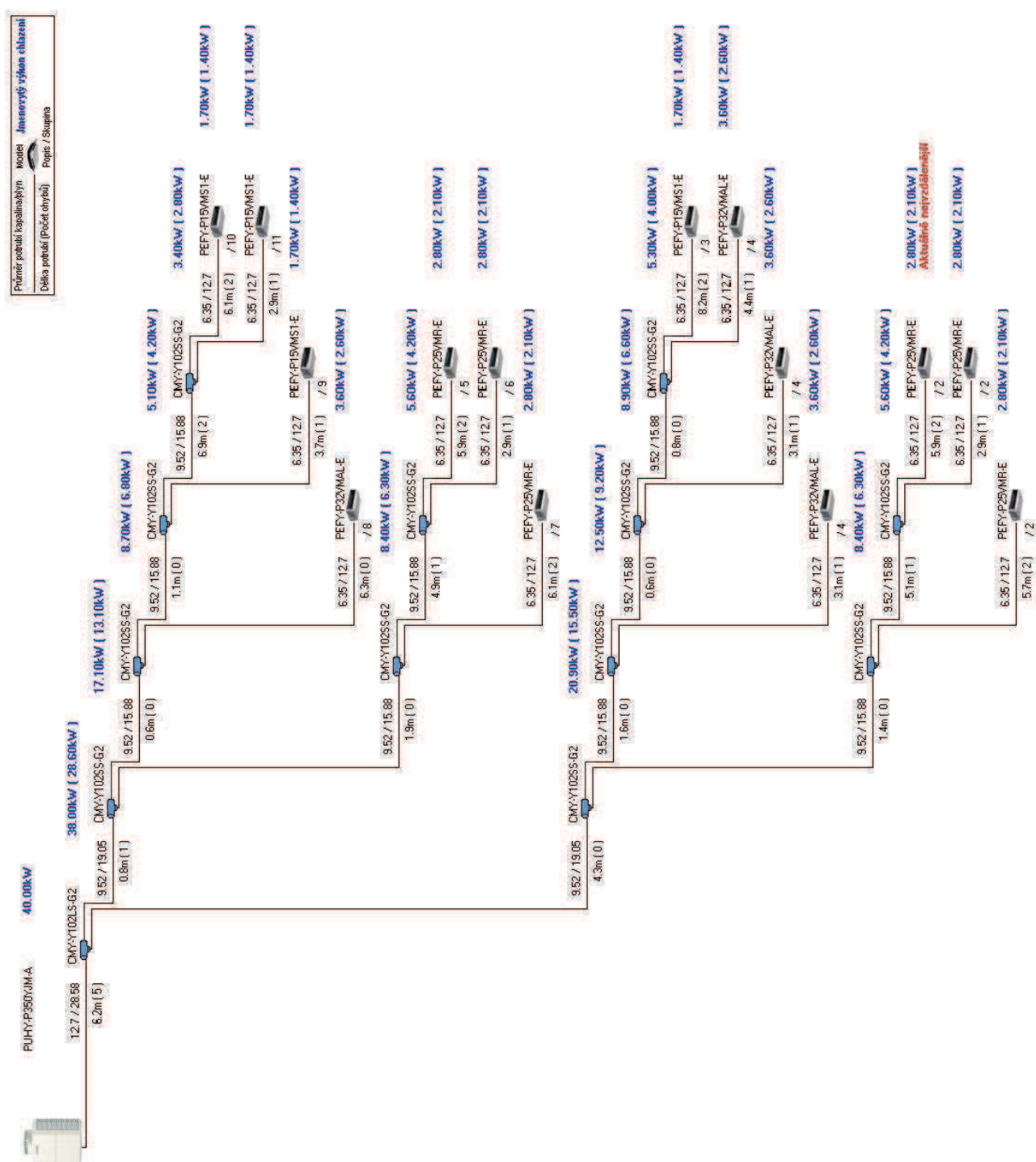
Bestellschlüssel

G	F		1	.	M	D	W	.	M					
---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--

1	links	Wand	Mediuman-schluss***
2	rechts		
3	links	Decke	
4	rechts		
0	mit Ablauf	Kondensat-führung	
1	mit Kondensatpumpe		
A	Außenluft ↵/↵ - Umluft ↵/↵ - Zuluft ↵/↵	Luft-rich-tung**	
B	Außenluft ↵/↵ - Umluft ↵/↵ - Zuluft ↵/↵**		
C	Außenluft ↵/↵ - Umluft ↵/↵ - Zuluft ↵/↵		
D	Außenluft ↵/↵ - Umluft ↵/↵ - Zuluft ↵/↵**		
1	G1 Mattenfilter	Filter	
2	G2 Mattenfilter		

* Umgebungsbedingungen siehe Seite 70 Akustik
** Nur Wandgeräte
*** Anschlussseite von vorn, mit Blick auf den Ausblas
++ Luftvolumenstrom bei LG 1 und Filterklasse G1
+++ Definition der Luftrichtung Wand /Decke s. Seite 74

Dimenzování chladičského systému



1. SPECIFICATIONS

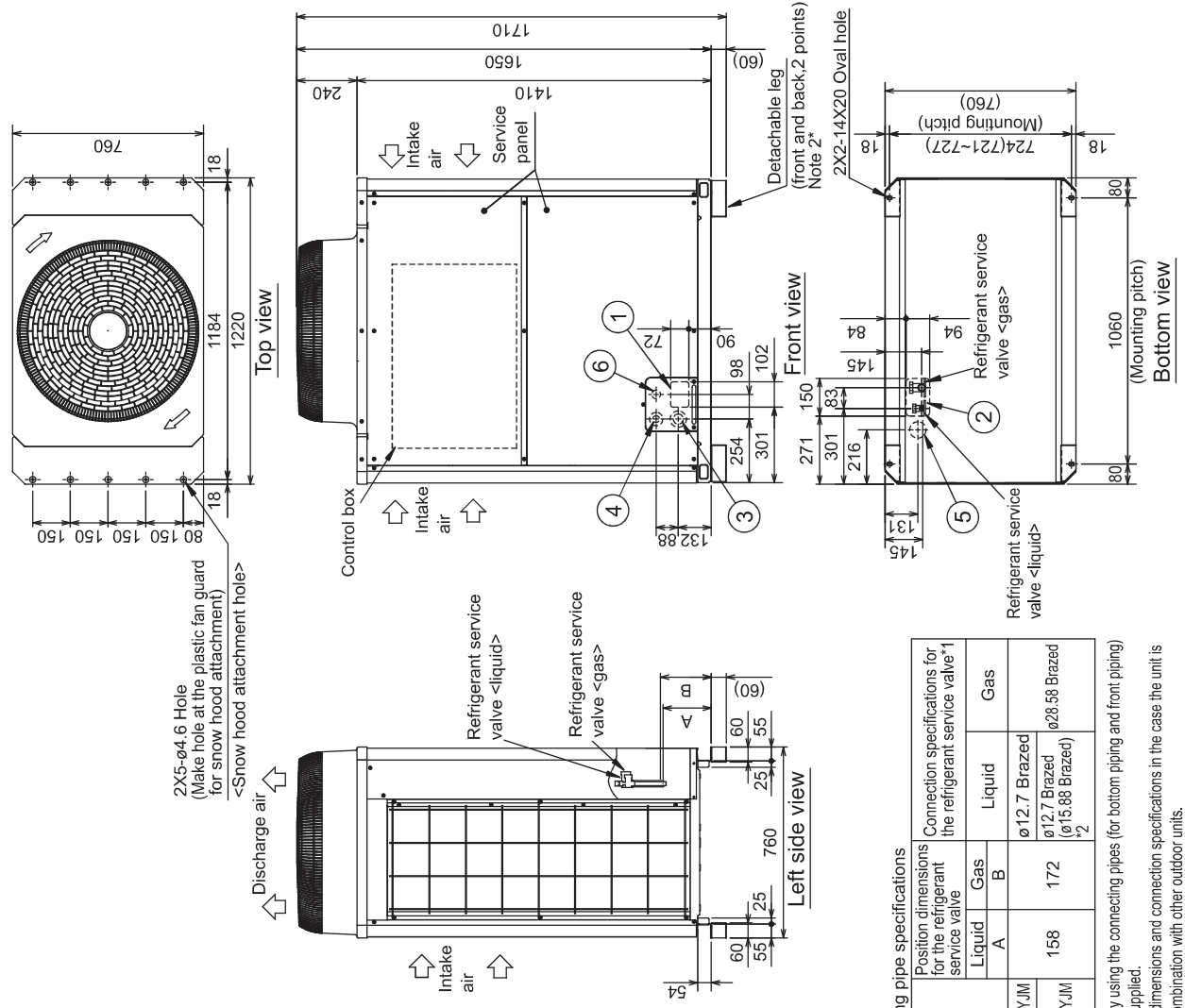
DATA G8

Model			PUHY-P300YJM-A(-BS)		PUHY-P350YJM-A(-BS)	
Power source			3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz		3-phase 4-wire 380-400-415V 50/60Hz	
Cooling capacity (Nominal)	*1	kW	33.5		40.0	
		kcal / h	28,800		34,400	
		BTU / h	114,300		136,500	
	Power input	kW	9.00		11.01	
	Current input	A	15.1-14.4-13.9		18.5-17.6-17.0	
	COP	kW / kW	3.72		3.63	
Temp. range of cooling	Indoor	W.B.	15.0~24.0°C(59~75°F)		15.0~24.0°C(59~75°F)	
	Outdoor	D.B.	-5.0~46.0°C(23~115°F)		-5.0~46.0°C(23~115°F)	
Heating capacity (Nominal)	*2	kW	37.5		45.0	
		kcal / h	32,300		38,700	
		BTU / h	128,000		153,500	
	Power input	kW	9.25		11.19	
	Current input	A	15.6-14.8-14.2		18.8-17.9-17.2	
	COP	kW / kW	4.05		4.02	
Temp. range of heating	Indoor	D.B.	15.0~27.0°C(59~81°F)		15.0~27.0°C(59~81°F)	
	Outdoor	W.B.	-20.0~15.5°C(-4~60°F)		-20.0~15.5°C(-4~60°F)	
Indoor unit connectable	Total capacity	50~130 % of outdoor unit capacity			50~130 % of outdoor unit capacity	
	Model / Quantity	P15~P250 / 1~26			P15~P250 / 1~30	
Sound pressure level (measured in anechoic room)		dB <A>	59		60	
Power pressure level (measured in anechoic room)		dB <A>	79		80	
Refrigerant piping diameter	Liquid pipe	mm (in.)	9.52(3/8) Brazed (12.7(1/2) Brazed,total length >= 40m)		12.7(1/2) Brazed	
	Gas pipe	mm (in.)	22.2(7/8) Brazed		28.58(1-1/8) Brazed	
FAN	Type x Quantity		Propeller fan x 1		Propeller fan x 1	
	Air flow rate	m ³ / min	170		210	
		L/s	2,833		3,500	
		cfm	6,003		7,415	
	Control, Driving mechanism		Inverter-control, Direct-driven by motor		Inverter-control, Direct-driven by motor	
	Motor output	kW	0.46 x 1		0.46 x 1	
	*3 External static press.		0 Pa (0 mmH ₂ O)		0 Pa (0 mmH ₂ O)	
Compressor	Type x Quantity		Inverter scroll hermetic compressor		Inverter scroll hermetic compressor	
	Manufacture		AC&R Works, MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION		AC&R Works, MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION	
	Starting method		Inverter		Inverter	
	Motor output	kW	7.7		9.9	
	Case heater	kW	0.045		0.045	
	Lubricant		MEL32		MEL32	
External finish			Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type) <MUNSELL 5Y 8/1 or similar>		Pre-coated galvanized steel sheets (+powder coating for -BS type) <MUNSELL 5Y 8/1 or similar>	
External dimension HxWxD		mm	1,710(1,650 without legs) x 920 x 760		1,710(1,650 without legs) x 1,220 x 760	
		in.	67-3/8(65 without legs) x 36-1/4 x 29-15/16		67-3/8(65 without legs) x 48-1/16 x 29-15/16	
Protection devices	High pressure protection		High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi)		High pressure sensor, High pressure switch at 4.15MPa (601 psi)	
	Inverter circuit (COMP. / FAN)		Over-heat protection, Over-current protection		Over-heat protection, Over-current protection	
	Compressor		Over-heat protection		Over-heat protection	
	Fan motor		Thermal switch		Thermal switch	
Refrigerant	Type x original charge		R410A x 8.0kg (18lbs)		R410A x 11.5kg (26lbs)	
	Control		LEV and HIC circuit		LEV and HIC circuit	
Net weight		kg (lbs)	215(474)		250(552)	
Heat exchanger			Salt-resistant cross fin & copper tube		Salt-resistant cross fin & copper tube	
HIC circuit (HIC: Heat Inter-Changer)			Copper pipe,tube-in-tube structure		Copper pipe,tube-in-tube structure	
Defrosting method			Auto-defrost mode (Reversed refrigerant cycle)		Auto-defrost mode (Reversed refrigerant cycle)	
Drawing	External		WKD94G062		WKD94G063	
	Wiring		KE94C449		KE94C449	
Standard attachment	Document		Installation Manual		Installation Manual	
	Accessory		Refrigerant conn. pipe		Refrigerant conn. pipe	
Optional parts			Joint: CMY-Y102S/L-G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G		Joint: CMY-Y102S/L-G2, CMY-Y202-G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G	
Remarks			Details on foundation work, duct work, insulation work, electrical wiring, power source switch, and other items shall be referred to the Installation Manual. Due to continuing improvement, above specifications may be subject to change without notice.		Details on foundation work, duct work, insulation work, electrical wiring, power source switch, and other items shall be referred to the Installation Manual. Due to continuing improvement, above specifications may be subject to change without notice.	

Notes :		Unit converter
1.Nominal cooling conditions(subject to JIS B8615-1) Indoor:27°CDB/19°CWB(81°FDB/66°F WB), Outdoor:35°CDB(95°FDB) Pipe length:7.5m(24-9/16ft.), Level difference:0m(0ft.)		kcal =kW x 860
2.Nominal heating conditions(subject to JIS B8615-1) Indoor:20°CDB(68°FDB), Outdoor:7°CDB/6°CWB(45°FDB/43°F WB) Pipe length:7.5m(24-9/16ft.), Level difference:0m(0ft.)		BTU/h =kW x 3,412
3.External static pressure option is available (30Pa, 60Pa / 3.1mmH ₂ O, 6.1mmH ₂ O).		cfm =m ³ /min x 35.31
		lb =kg / 0.4536
		*Above specification data is subject to rounding variation.

PUHY-P350,400YJM-A-(BS)

Unit : mm



- <Accessories>
- Connecting pipe
 - <Gas>
 - Elbow (IDø25.4XODø25.4) 1pc.
 - Pipe (IDø25.4XODø28.58) 1pc.
 - <Liquid>
 - Pipe (IDø15.88XODø15.88) 1pc.
 - Pipe (IDø15.88XODø12.7) 1pc.

Note1. Please refer to the next page for information regarding necessary spacing around the unit and foundation work.
2. The detachable leg can be removed at site.
3. At brazing of pipes, wrap the refrigerant service valve with wet cloth and keep the temperature of refrigerant service valve under 120°C

NO.	Usage	Specifications
①	Front through hole	102×72 Knockout hole
②	Bottom through hole	150×94 Knockout hole
③	Front through hole	ø65 or ø40 Knockout hole
④	Front through hole	ø52 or ø27 Knockout hole
⑤	Bottom through hole	ø65 Knockout hole
⑥	For transmission cables	ø34 Knockout hole

Model	Position dimensions for the refrigerant service valve*1			
	Liquid	Gas	Liquid	Gas
PUHY-P350YJM	158	172	ø12.7 Brazed (ø15.88 Brazed)*2	ø28.58 Brazed
PUHY-P400YJM				

*1 Connect by using the connecting pipes (for bottom piping and front piping) that are supplied.
*2 Indicates dimensions and connection specifications in the case the unit is used in combination with other outdoor units.

PUHY-P350,400YJM-A(-BS)

Unit : mm

● In case of collective installation

- When multiple units are installed adjacent to each other, secure enough space to allow for air circulation and walkway between groups of units as shown in the figures below.
- At least two sides must be left open.
- As with the single installation, add the height that exceeds the height limit <h> to the figures that are marked with an asterisk.
- If there is a wall at both the front and rear of the unit, install up to six units consecutively in the side direction and provide a space of 1000mm or more as inlet space/ passage space for each six units.

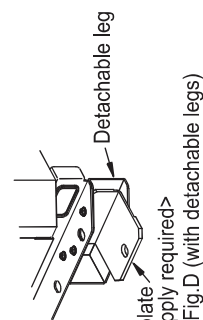
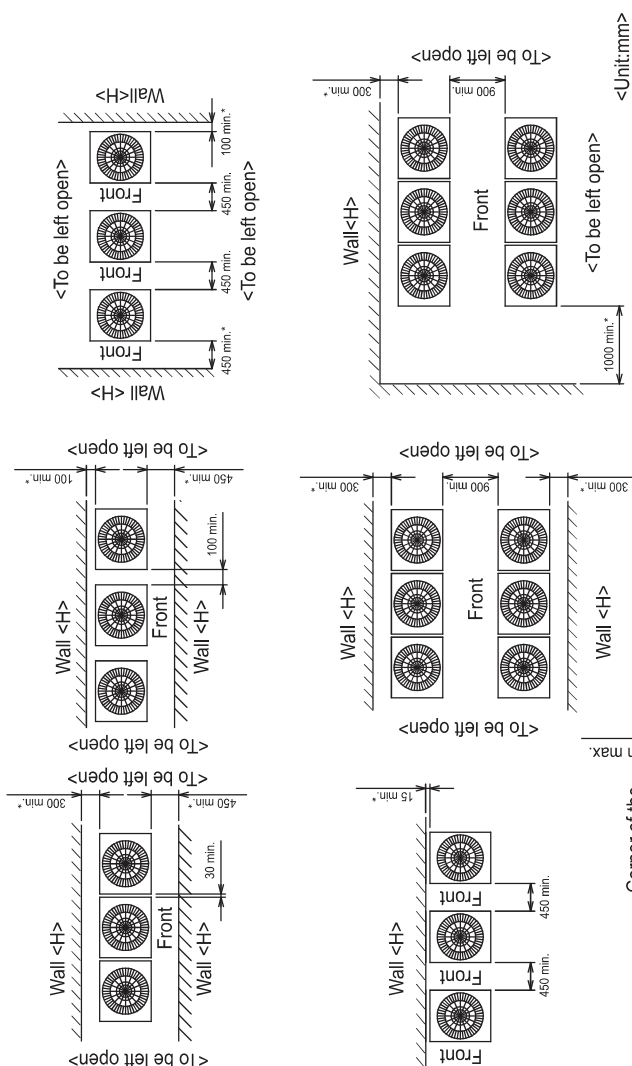


Fig.D (with detachable legs)

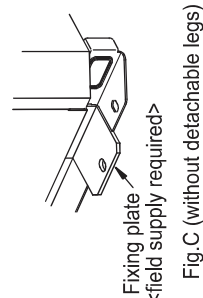


Fig.C (without detachable legs)

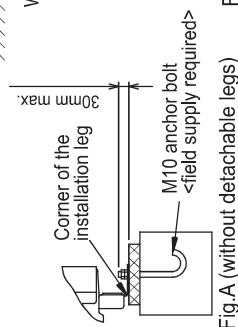


Fig.A (without detachable legs)

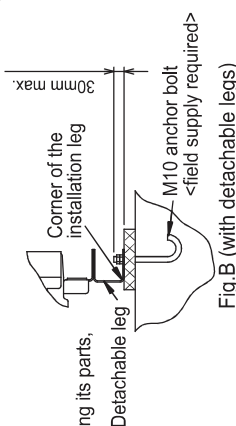
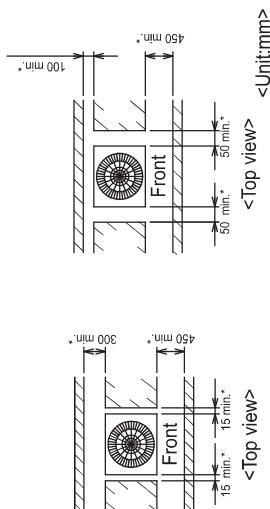


Fig.B (with detachable legs)

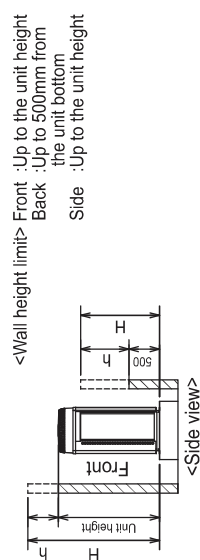
1.Required space around the unit

● In case of single installation

- Secure enough space around the unit as shown in the figure below.
 - With a space of at least 300mm to the wall on the back of the unit



- When the height of the walls on the front, back or on the sides <H> exceeds the wall height limit as defined below add the height that exceeds the height limit <h> to the figures that are marked with an asterisk.



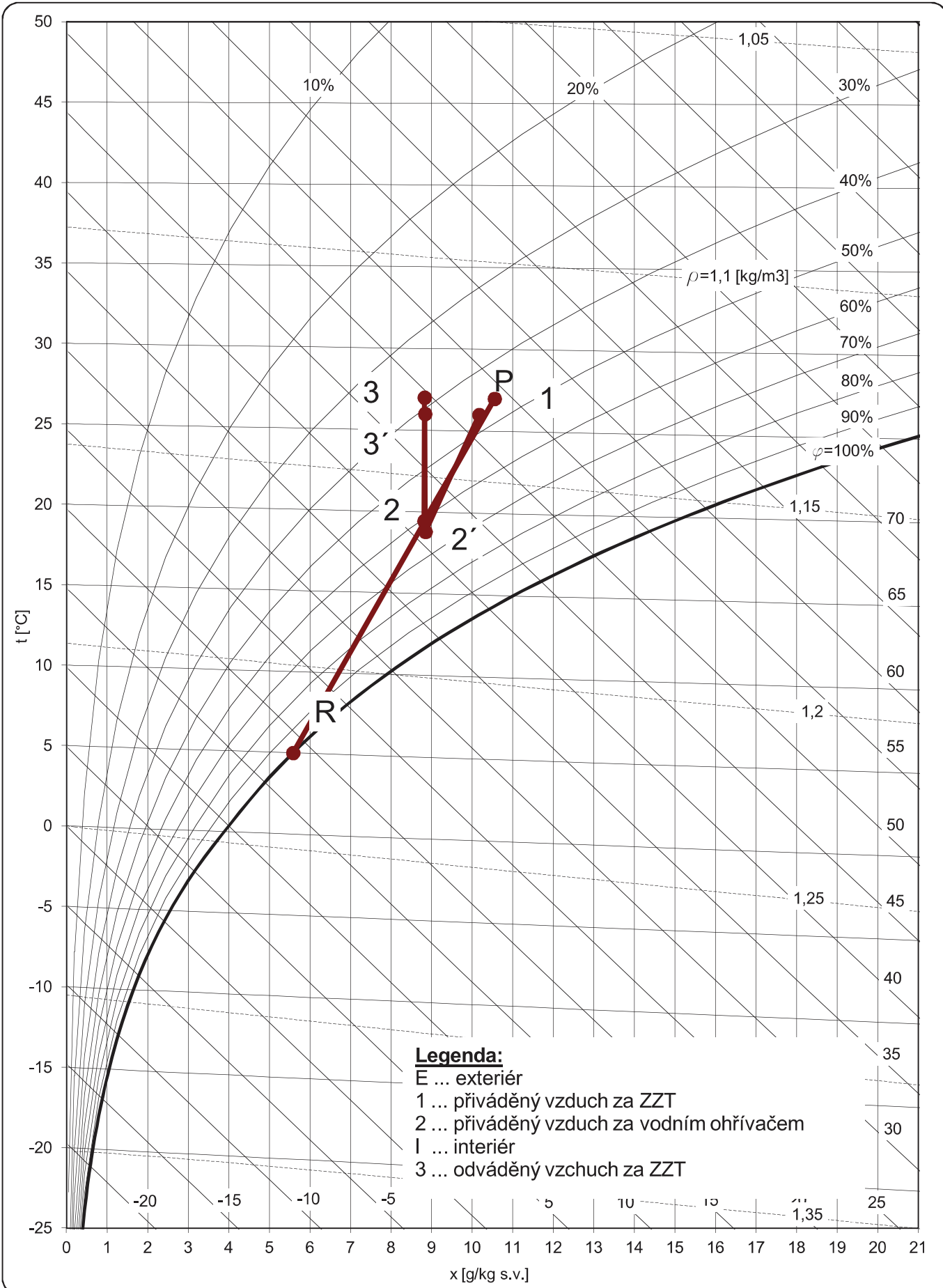
2.Foundation work

- Take into consideration the surface strength, water drainage route, piping route, and wiring route when preparing the installation site.
 - Note that the drain water comes out of the unit during operation.
- Build the foundation in such way that the corner of the installation leg is securely supported as shown in the right figure. (Fig.A,B)
 - When using a rubber isolating cushion, please ensure it is large enough to cover the entire width of each of the unit's legs.
- The protrusion length of the anchor bolt must not exceed 30mm. (Fig.A,B)
- Use four fixing plates as shown in the right figure <field supply required> when using post-installed anchor bolts. (Fig.C,D)
- To prevent small animals and water and snow from entering the unit and damaging its parts, close the gap around the edges of through holes for pipes and wires with filler plates <field supply required>.
- When the pipes or cables are routed at the bottom of the unit, make sure that the through hole at the base of the unit does not get blocked with the installation base.
- Refer to the Installation Manual when installing units on an installation base.

Ramzin - Mollierův psychrometrický diagram

Tlak vzduchu: 98 kPa

Název: CHLAZENÍ - POKOJ 201

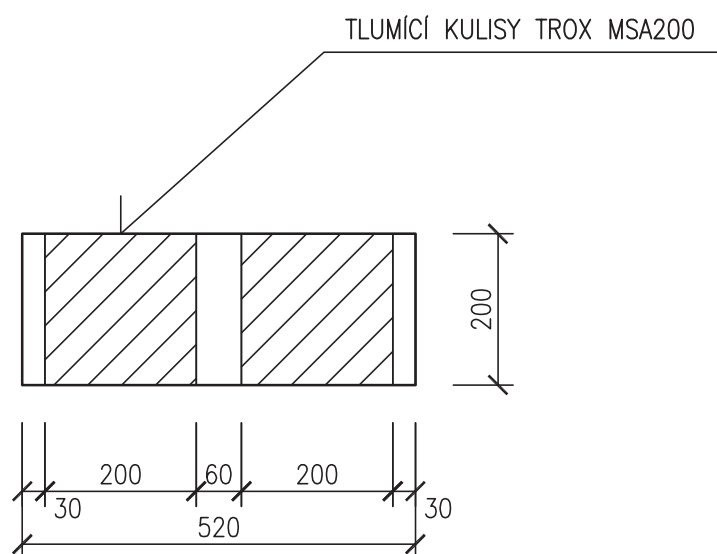


B7. ÚTLUM HLUKU

Útlum hluku byl navržen tak, aby výsledná hladina akustické tlaku odpovídala nařízení vlády 272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

- Útlum hluku chladicích jednotek
 - o Náskres tlumičů hluku
 - o Technické podklady kulis
 - o Technické podklady – protihluková izolace
 - o Technické parametry – chladicích jednotek
 - o Přehled místností
 - o Výpočet
- Útlum hluku větrací jednotka
 - o Výpočet
 - o Podklady tlumičů hluku

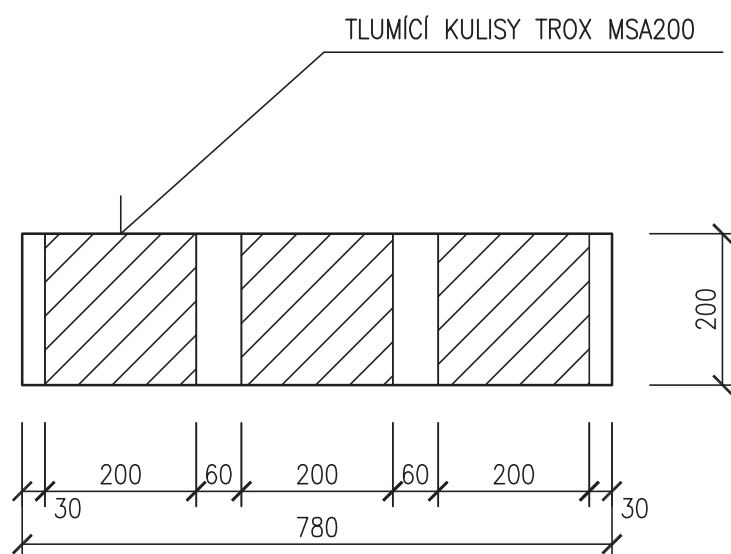
TLUMIČ HLUKU PRO JEDNOTKY VELIKOSTI 2 A 3



TLUMIČ HLUKU PRO VĚTRACÍ CHLADÍCÍ JEDNOTKY

- TLUMIČ HLUKU BUDE MÍT CELKOVOU DÉLKU 500mm
- U KAŽDÉ HLADÍCÍ JEDNOTKY BUDOU INSTALOVÁNY DVA TLUMIČE HLUKU (PŘÍVOD + ODVOD)

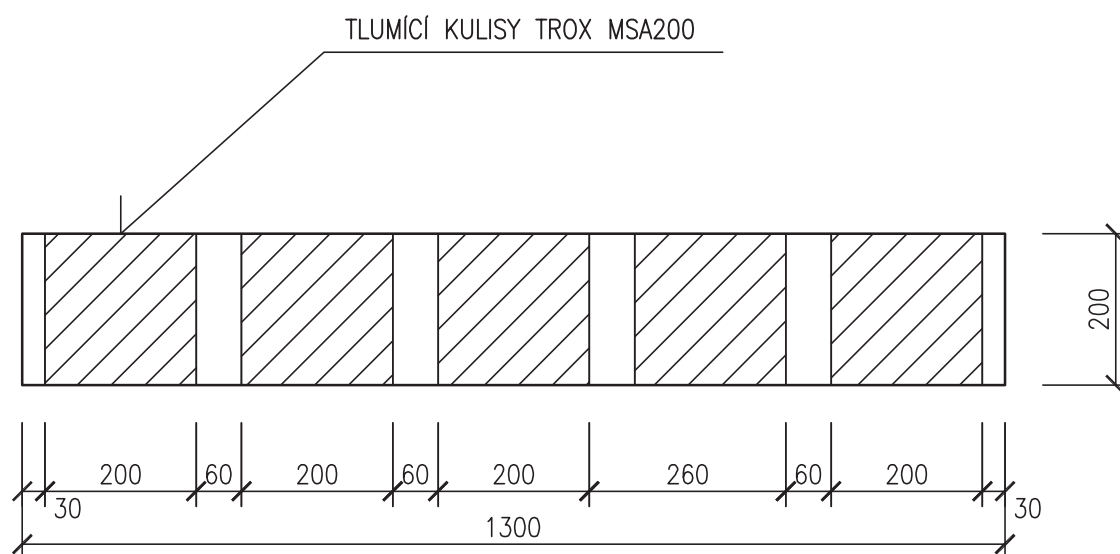
TLUMIČ HLUKU PRO JEDNOTKY VELIKOSTI 6



TLUMIČ HLUKU PRO VĚTRACÍ CHLADÍCÍ JEDNOTKY

- TLUMIČ HLUKU BUDE MÍT CELKOVOU DÉLKU 500mm
- U KAŽDÉ HLADÍCÍ JEDNOTKY BUDOU INSTALOVÁNY DVA TLUMIČE HLUKU (PŘÍVOD + ODVOD)

TLUMIČ HLUKU PRO JEDNOTKY VELIKOSTI 7 A 8



TLUMIČ HLUKU PRO VĚTRACÍ CHLADÍCÍ JEDNOTKY

- TLUMIČ HLUKU BUDE MÍT CELKOVOU DÉLKU 500mm
- U KAŽDÉ HLADÍCÍ JEDNOTKY BUDOU INSTALOVÁNY DVA TLUMIČE HLUKU (PŘÍVOD + ODVOD)

Insertion Loss MSA200

Identification of the sound attenuator

The determination of, inter alia, the required attenuation, permissible pressure loss and air-regenerated noise, dimensions with respect to an attenuator to be used in an air-conditioning and ventilation system (e.g., according to VDI 2081) is an engineering task which must be performed by the customer. The relevant calculated requirements to be placed on the sound attenuator are used to make the optimal choice – in particular, with respect to the price.

For this purpose, TROX provides technical data sheets or specific software for personal computers as appropriate and well-proven selection tools; the appropriate application of these is the responsibility of the user.

Pressure Drop MSA200

Example

- Given:
- Fan data:
 - $V = 10000 \text{ m}^3/\text{h}$
 - $\Delta p_t = 1000 \text{ Pa}$
 - $n = 1500 \text{ min}^{-1}$
 - $z = 16$
- Design:
 - radial, backwards curved blades; maximum permissible sound power level in duct after sound attenuator: 65 dB(A)

$f_{m, \text{ext}}$ in Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Fin sound power level (calculated according to VDI 2081)	93	91	89	86	82	77	71	64
Max. perm. octave sound power level at SD outlet (VDI 2081)	86	76	69	63	60	59	59	61
Required insertion loss	7	15	20	23	22	18	12	3
Insertion loss MSA200-80-4	8	21	44	49	50	40	24	19
B x H x L = 1120 x 900 x 2000 mm	85	70	45	37	32	37	47	45
Sound power level after attenuator without air-regenerated noise	53	49	44	40	37	33	30	27
Air-regenerated noise attenuator	85	70	47	42	38	37	47	45
Sound power level after attenuator with air-regenerated noise	-28	-16	-9	-3	± 0	+1	+1	-1
A-weighting	59	54	38	39	38	38	48	44
Octave sound power level (A-weighted) after attenuator in duct	61	59	54	50	48	46	54	51
Sound power level in dB(A) in duct	61	59	54	50	48	46	54	51

Total pressure drop Δp in Pa, MSA200

V_s in m/s	Length L = 500 mm Airway s in mm							V_s in m/s	Length L = 1000 mm Airway s in mm							
	60	80	100	120	140	160	180		200	60	80	100	120	140	160	180
4	8	6	5	4	4	4	3	3	4	9	7	6	5	4	4	3
6	18	14	11	10	9	8	7	7	6	20	16	13	11	10	9	8
8	31	24	20	17	15	14	13	12	8	36	28	23	20	18	16	15
10	49	38	31	27	24	22	20	19	10	57	44	36	31	28	25	22
12	71	55	45	39	35	32	29	27	12	82	63	52	45	40	36	33
14	96	74	61	53	47	43	40	37	14	111	85	71	61	54	49	45
16	126	97	80	69	62	56	52	48	16	145	112	92	80	71	64	59
18	159	123	101	88	78	71	65	61	18	183	141	117	101	89	81	75
20	197	151	125	108	96	88	81	75	20	226	174	144	124	110	100	92

V_s in m/s	Length L = 1500 mm															
	60	80	100	120	140	160	180	200	60	80	100	120	140	160	180	200
4	10	8	7	6	5	5	4	4	11	9	7	6	5	5	4	4
6	23	18	15	13	11	10	9	9	26	20	16	14	12	11	10	10
8	41	32	26	22	20	18	17	16	46	35	29	25	22	20	19	18
10	64	49	41	35	31	28	26	24	71	55	45	39	35	31	29	27
12	92	71	59	51	45	41	37	35	103	79	65	56	50	45	42	40
14	126	97	80	69	61	55	51	48	140	108	89	77	68	62	57	54
16	164	126	104	90	80	72	67	62	183	141	116	100	89	80	74	69
18	207	160	132	114	101	92	84	79	231	178	147	127	112	102	94	88
20	256	197	163	140	125	113	104	97	286	220	181	156	139	126	116	108

V_s in m/s	Length L = 2500 mm															
	60	80	100	120	140	160	180	200	60	80	100	120	140	160	180	200
4	13	10	8	7	6	6	5	5	4	14	11	9	8	7	6	5
6	28	22	18	16	14	12	11	11	6	31	24	20	17	15	14	13
8	50	39	32	28	24	22	20	19	8	55	42	35	30	27	24	22
10	79	61	50	43	38	35	32	30	10	86	66	55	47	42	38	35
12	114	87	72	62	55	50	46	43	12	124	96	79	68	60	54	50
14	155	119	98	85	75	68	62	58	14	169	130	107	92	82	74	68
16	202	155	128	110	98	89	81	76	16	221	170	140	121	107	97	89
18	255	197	162	140	124	112	103	96	18	279	215	177	153	135	122	113
20	315	243	200	172	153	138	127	118	20	345	266	219	188	167	151	139





®


Greif-akustika, s.r.o.

česká nezávislá společnost

snížující hluk

<

 Greif-akustika, s.r.o. česká nezávislá společnost snižující hluk	akustické materiály	Molitan
5. Foto materiálů:		
		
Váš dodavatel: Greif-akustika, s.r.o. česká nezávislá společnost snižující hluk Kubíkova 12, 182 00 Praha 8, Česká republika T: 00420-286 587 763 až 764 F: 00420-286 580 668 E-mail: greif-akustika@greif.cz Internet: www.greif.cz		
Zpracoval: Václav Šulc	SNIŽTE HLUK	
		List č. 2 Listů : 2



®

Greif-akustika, s.r.o.
česká nezávislá společnost
snižující hluk

akustické materiály

Molitan

Molitan

1. Obecný popis:

Materiál na bázi polyuretanové pěny. Jeho předností je lehkost a tvarovatelnost. Pro účely akustiky jsou používány zejména tvary v podobě hladké desky, jehlanů, či vlnek. Molitan je vhodný zejména při úpravě akustických vlastností místnosti.
Při instalaci molitanu je možno materiál, za podmínky použití vhodných lepidel, lepit i na nesavé povrchy (např. kov). Všeobecně je třída hořlavosti molitanu C3 - snadno hořlavé. Na základě dohody je možno dodat i molitan s vyšší třídou C2.

2. Vlastnosti:

Hladká deska

Vlastnost	Hodnota
Dodávaný rozměr*	50x1000x2000 mm
Barva	tmavě šedá
Hořlavost**	C3 – snadno hořlavé

* jiné rozměry na základě dohody možné

Jehlan

Vlastnost	Hodnota
Dodávaný rozměr*	1000x1000x70/50 mm
Barva	tmavě šedá
Hořlavost	C3 – snadno hořlavé

* jiné rozměry na základě dohody možné

Vlnky

Vlastnost	Hodnota
Dodávaný rozměr*	1000x500x45/15 mm
Barva	tmavě šedá
Hořlavost	C3 – snadno hořlavé

* jiné rozměry na základě dohody možné

3. Vlastnosti:





Stupeň absorpce α_s dle dle DIN 52212

Tvar	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Deska	0,19	0,53	0,81	1,00	0,94	1,01
Jehlan	0,14	0,40	0,75	0,98	0,98	1,02
Vlnky	0,11	0,32	0,63	0,90	0,91	0,95

Zpracoval: Václav Šulc

SNIŽTE HLUK

List č. 1
Listů : 2

 Greif-akustika, s.r.o. česká nezávislá společnost snižující hluk	akustické materiály	Molitan
5. Foto materiálů:		
		
<p>Váš dodavatel:</p> <p>Greif-akustika, s.r.o.</p> <p>česká nezávislá společnost snižující hluk Kubíkova 12, 182 00 Praha 8, Česká republika T: 00420-286 587 763 až 764 F: 00420-286 580 668 E-mail: greif-akustika@greif.cz Internet: www.greif.cz</p>		
Zpracoval: Václav Šulc	SNIŽTE HLUK	
		List č. 2 Listů : 2

Baugröße	Drehzahlstufe	Schallleistungspegel (dB)										Schalldruckpegel *)			
		Oktavenmittenfrequenz (Hz)								unbewertet	bewertet	unbewertet	bewertet nach		
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB	dB(A)	dB	dB(A)	NR	NC
1	1	44	35	31	29	20	<20	<20	<20	45	30	36	21	18	14
	2	38	34	39	37	28	<20	<20	<20	43	36	34	28	25	22
	3	40	38	43	42	35	28	<20	<20	48	42	39	33	30	28
	4	37	41	48	48	41	36	28	21	52	48	43	39	36	34
	5	45	51	56	57	53	50	44	38	62	58	53	50	45	44
2	1	36	30	30	27	<20	<20	<20	<20	38	<30	29	<20	18	14
	2	35	30	38	35	28	<20	<20	<20	41	35	32	26	23	20
	3	39	39	44	42	37	27	<20	<20	48	42	39	33	29	27
	4	43	41	45	46	41	35	28	20	51	46	42	37	34	32
	5	43	49	55	56	53	49	44	38	60	58	51	49	44	43
3	1	31	33	35	27	20	<20	<20	20	39	30	30	21	19	15
	2	34	33	41	34	24	<20	<20	20	43	35	34	27	22	19
	3	44	52	47	40	34	27	<20	20	54	43	45	34	29	26
	4	43	52	57	50	45	40	31	23	59	52	50	44	39	38
	5	44	52	65	56	52	48	41	34	66	59	57	51	48	48
4	1	31	39	31	27	<20	<20	<20	<20	40	<30	31	20	17	13
	2	39	39	38	35	22	<20	<20	<20	44	35	35	26	23	20
	3	38	48	43	40	33	24	<20	<20	50	41	41	32	28	26
	4	45	52	50	51	44	39	30	23	57	51	48	42	39	37
	5	44	52	58	57	53	49	42	36	62	58	53	50	45	44
5	1	32	36	32	25	20	<20	<20	<20	39	<30	30	<20	18	14
	2	33	43	37	31	24	<20	<20	<20	45	34	36	25	18	16
	3	36	53	45	39	35	26	<20	<20	54	42	45	34	27	25
	4	56	54	52	49	46	42	31	23	60	51	51	42	37	36
	5	44	55	60	57	54	51	43	38	63	59	54	51	45	44
6	1	38	36	37	33	23	<20	<20	<20	42	33	33	24	20	18
	2	40	36	42	40	31	21	<20	<20	46	39	37	31	28	26
	3	47	53	45	44	42	36	27	20	55	46	46	38	33	32
	4	47	55	54	55	50	45	38	31	60	55	51	47	43	42
	5	52	55	61	61	57	54	48	43	66	62	57	54	49	48
7	1	44	42	35	32	23	<20	<20	<20	46	33	37	24	19	17
	2	43	43	41	38	31	22	<20	<20	48	38	39	30	26	23
	3	47	53	47	46	40	33	25	<20	56	46	47	38	34	32
	4	46	55	53	53	48	43	36	29	59	54	50	45	41	40
	5	53	56	59	60	57	53	48	42	65	62	56	53	48	47
8	1	32	36	39	33	21	<20	<20	20	42	34	33	25	20	18
	2	36	37	43	37	26	<20	<20	20	45	38	36	29	25	22
	3	46	50	51	45	37	28	<20	20	55	46	46	37	33	31
	4	44	53	59	54	48	42	33	24	61	55	52	46	42	41
	5	49	56	64	60	55	51	44	35	66	61	57	53	48	47

*) Der Schalldruckpegel ist auf ein Nachhallfeld eines Raumes von 100 m³ und einer Nachhallzeit von 0,5 s bezogen

 = für die Beispielrechnung herausgezogene Werte, s. Seite 72/Seite 73.

Daten für LG 1 und Filterklasse G1

Útlum hluku

Číslo místnosti	Název místnosti:	Hladina akustického hluku [dB]			
		V místnosti	Hygienický limit hluku ve dne	Hygienický limit hluku v noci	Posouzení
1NP					
201	Pokoj č.1	28,2	50	40	Vyhovuje
203	Pokoj č.2	26,8	50	40	Vyhovuje
205	Pokoj č.3	26,7	50	40	Vyhovuje
209	Kuchyňka	30,5	50	-	Vyhovuje
211	Vstupní hala	32,7	50	-	Vyhovuje
213	Kancelář	27,4	45	-	Vyhovuje
2NP					
301	Pokoj č.4	28,2	50	40	Vyhovuje
303	Pokoj č.5	26,8	50	40	Vyhovuje
305	Pokoj č.6	26,7	50	40	Vyhovuje
310	Obývací pokoj	29,4	40	-	Vyhovuje
311	Kuchyně + jídelna	25,9	40	-	Vyhovuje
314	Dětský pokoj	25,2	40	30	Vyhovuje
315	Ložnice	25,8	40	30	Vyhovuje

Název místnosti:	Pokoj č.1.4	Číslo místnosti:	201+301
Útlum hluku			

Velikost jednotky	7	Stupeň nastavení jednotky	3
-------------------	---	---------------------------	---

Přívod + Odvod								
L _{vA} (dB(A)/f(Hz)	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet	
Přívod - Odvod L _{vent}	47	46	40	33	25	20	50,1	
Přirozený útlum								
Útlum koncovým odrazem	3,5	1,3	0,4	0,1	0,0	0,0		
Hluk ve výústce L _w bez tlumiče	43,5	44,7	39,6	32,9	25,0	20,0	48,0	
Útlum tlumiče hluku	16,0	18,0	22,0	18,0	14,0	12		
Hluk ve výústce L _w s tlumičem	27,5	26,7	17,6	14,9	11,0	8,0	30,6	

Útlum hluku v místnosti			
Pohltivá plocha [m ²]	S		101
Součinitel absorpce [-]	α		0,3
Stínící spučitel [-]	A		30,4
Hluk v místnosti [dB]	L _w		33,6
Hladina akustického hluku [dB]	L _p		28,2

Název místnosti:	Pokoj č. 2,5	Číslo místnosti:	203+303
Útlum hluku			

Velikost jednotky	6	Stupeň nastavení jednotky	3
-------------------	---	---------------------------	---

Přívod + Odvod								
L _{vA} (dB(A)/f(Hz)	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet	
Přívod - Odvod L _{vent}	45	44	42	36	27	20	48,9	
Přirozený útlum								
Útlum koncovým odrazem	3,5	1,3	0,4	0,1	0,0	0,0		
Hluk ve výústce L _w bez tlumiče	41,5	42,7	41,6	35,9	27,0	20,0	47,1	
Útlum tlumiče hluku	16,0	18,0	22,0	18,0	14,0	12		
Hluk ve výústce L _w s tlumičem	25,5	24,7	19,6	17,9	13,0	8,0	29,2	

Útlum hluku v místnosti			
Pohltivá plocha [m ²]	S		101
Součinitel absorpce [-]	α		0,3
Stínící spučitel [-]	A		30,4
Hluk v místnosti [dB]	L _w		32,2
Hladina akustického hluku [dB]	L _p		26,8

Název místnosti:	Pokoj č. 3,6	Číslo místnosti:	205+305
Útlum hluku			

Velikost jednotky	6	Stupeň nastavení jednotky	3
-------------------	---	---------------------------	---

Přívod + Odvod							
L _{VIA} (dB(A)/f(Hz)	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet
Přívod - Odvod L _{vent}	45	44	42	36	27	20	48,9
Přirozený útlum							
Útlum koncovým odrazem	3,5	1,3	0,4	0,1	0,0	0,0	
Hluk ve výústce L _w -bez tlumiče	41,5	42,7	41,6	35,9	27,0	20,0	47,1
Útlum tlumiče hluku	16,0	18,0	22,0	18,0	14,0	12	
Hluk ve výústce L _w -s tlumičem	25,5	24,7	19,6	17,9	13,0	8,0	29,2

Útlum hluku v místnosti			
Pohltivá plocha [m ²]	S		107
Součinitel absorbce [-]	α		0,3
Stínící spučinitel [-]	A		32,2
Hluk v místnosti [dB]	L _w		32,2
Hladina akustického hluku [dB]	L _p		26,7

Název místnosti:	Kuchyňa	Číslo místnosti:	209
Útlum hluku			

Velikost jednotky	8	Stupeň nastavení jednotky	3
-------------------	---	---------------------------	---

Přívod + Odvod							
L _{VIA} (dB(A)/f(Hz)	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet
Přívod - Odvod L _{vent}	51	45	37	28	20	20	52,1
Přirozený útlum							
Útlum koncovým odrazem	3,5	1,3	0,4	0,1	0,0	0,0	
Hluk ve výústce L _w -bez tlumiče	47,5	43,7	36,6	27,9	20,0	20,0	49,3
Útlum tlumiče hluku	16,0	18,0	22,0	18,0	14,0	12	
Hluk ve výústce L _w -s tlumičem	31,5	25,7	14,6	9,9	6,0	8,0	32,6

Útlum hluku v místnosti			
Pohltivá plocha [m ²]	S		139
Součinitel absorbce [-]	α		0,2
Stínící spučinitel [-]	A		27,7
Hluk v místnosti [dB]	L _w		35,6
Hladina akustického hluku [dB]	L _p		30,5

Název místnosti:	Vstupní hala	Číslo místnosti:	211
Útlum hluku			

Velikost jednotky	8	Stupeň nastavení jednotky	3
-------------------	---	---------------------------	---

Přívod + Odvod								
L _{VIA} (dB(A)/f(Hz)	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet	
Přívod - Odvod L _{vent}	51	45	37	28	20	20	52,1	
Přirozený útlum								
Útlum koncovým odrazem	3,5	1,3	0,4	0,1	0,0	0,0		
Hluk ve výústce L _w bez tlumiče	47,5	43,7	36,6	27,9	20,0	20,0	49,3	
Útlum tlumiče hluku	16,0	18,0	22,0	18,0	14,0	12		
Hluk ve výústce L _w s tlumičem	31,5	25,7	14,6	9,9	6,0	8,0	32,6	

Útlum hluku v místnosti			
Pohltivá plocha [m ²]	S	212	
Součinitel absorbe [-]	α	0,2	
Stínící spučinitel [-]	A	42,4	
Hluk v místnosti [dB]	L _w	38,7	
Hladina akustického hluku [dB]	L _p	32,7	

Název místnosti:	Kancelář	Číslo místnosti:	213
Útlum hluku			

Velikost jednotky	3	Stupeň nastavení jednotky	3
-------------------	---	---------------------------	---

Přívod + Odvod								
L _{VIA} (dB(A)/f(Hz)	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet	
Přívod - Odvod L _{vent}	47	40	34	27	20	20	48,0	
Přirozený útlum								
Útlum koncovým odrazem	3,5	1,3	0,4	0,1	0,0	0,0		
Hluk ve výústce L _w bez tlumiče	43,5	38,7	33,6	26,9	20,0	20,0	45,2	
Útlum tlumiče hluku	16,0	18,0	22,0	18,0	14,0	12		
Hluk ve výústce L _w s tlumičem	27,5	20,7	11,6	8,9	6,0	8,0	28,5	

Útlum hluku v místnosti			
Pohltivá plocha [m ²]	S	88	
Součinitel absorbce [-]	α	0,2	
Stínící spučinitel [-]	A	17,5	
Hluk v místnosti [dB]	L _w	31,5	
Hladina akustického hluku [dB]	L _p	27,4	

Název místnosti:	Obyvací pokoj	Číslo místnosti:	310
Útlum hluku			

Velikost jednotky	8	Stupeň nastavení jednotky	3
-------------------	---	---------------------------	---

Přívod + Odvod								
L _{vA} (dB(A)/f(Hz)	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet	
Přívod - Odvod L _{vent}	51	45	37	28	20	20	52,1	
Přirozený útlum								
Útlum koncovým odrazem	3,5	1,3	0,4	0,1	0,0	0,0		
Hluk ve výústce L _w bez tlumiče	47,5	43,7	36,6	27,9	20,0	20,0	49,3	
Útlum tlumiče hluku	16,0	18,0	22,0	18,0	14,0	12		
Hluk ve výústce L _w s tlumičem	31,5	25,7	14,6	9,9	6,0	8,0	32,6	

Útlum hluku v místnosti			
Pohltivá plocha [m ²]	S		131
Součinitel absorbe [-]	α		0,4
Stínící spučinitel [-]	A		52,3
Hluk v místnosti [dB]	L _w		35,6
Hladina akustického hluku [dB]	L _p		29,4

Název místnosti:	kuchyně-jídelna	Číslo místnosti:	311
Útlum hluku			

Velikost jednotky	3	Stupeň nastavení jednotky	3
-------------------	---	---------------------------	---

Přívod + Odvod								
L _{vA} (dB(A)/f(Hz)	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet	
Přívod - Odvod L _{vent}	47	40	34	27	20	20	48,0	
Přirozený útlum								
Útlum koncovým odrazem	3,5	1,3	0,4	0,1	0,0	0,0		
Hluk ve výústce L _w bez tlumiče	43,5	38,7	33,6	26,9	20,0	20,0	45,2	
Útlum tlumiče hluku	16,0	18,0	22,0	18,0	14,0	12		
Hluk ve výústce L _w s tlumičem	27,5	20,7	11,6	8,9	6,0	8,0	28,5	

Útlum hluku v místnosti			
Pohltivá plocha [m ²]	S		117
Součinitel absorbe [-]	α		0,3
Stínící spučinitel [-]	A		35,0
Hluk v místnosti [dB]	L _w		31,5
Hladina akustického hluku [dB]	L _p		25,9

Název místnosti:	Dětský pokoj	Číslo místnosti:	313
Útlum hluku			

Velikost jednotky	2	Stupeň nastavení jednotky	3
-------------------	---	---------------------------	---

Přívod + Odvod								
L _{VIA} (dB(A)/f(Hz)	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet	
Přívod - Odvod L _{vent}	44	43	37	27	20	20	47,1	
Přirozený útlum								
Útlum koncovým odrazem	3,5	1,3	0,4	0,1	0,0	0,0		
Hluk ve výústce L _w bez tlumiče	40,5	41,7	36,6	26,9	20,0	20,0	45,0	
Útlum tlumice hluku	16,0	18,0	22,0	18,0	14,0	12		
Hluk ve výústce L _w s tlumičem	24,5	23,7	14,6	8,9	6,0	8,0	27,5	

Útlum hluku v místnosti				
Pohltivá plocha [m ²]	S			76
Součinitel absorbe [-]	α			0,4
Stínící spučinitel [-]	A			30,4
Hluk v místnosti [dB]	L _w			30,5
Hladina akustického hluku [dB]	L _p			25,2

Název místnosti:	Ložnice	Číslo místnosti:	314
Útlum hluku			

Velikost jednotky	3	Stupeň nastavení jednotky	3
-------------------	---	---------------------------	---

Přívod + Odvod								
L _{VIA} (dB(A)/f(Hz)	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet	
Přívod - Odvod L _{vent}	47	40	34	27	20	20	48,0	
Přirozený útlum								
Útlum koncovým odrazem	3,5	1,3	0,4	0,1	0,0	0,0		
Hluk ve výústce L _w bez tlumiče	43,5	38,7	33,6	26,9	20,0	20,0	45,2	
Útlum tlumice hluku	16,0	18,0	22,0	18,0	14,0	12		
Hluk ve výústce L _w s tlumičem	27,5	20,7	11,6	8,9	6,0	8,0	28,5	

Útlum hluku v místnosti				
Pohltivá plocha [m ²]	S			91
Součinitel absorbce [-]	α			0,4
Stínící spučinitel [-]	A			36,5
Hluk v místnosti [dB]	L _w			31,5
Hladina akustického hluku [dB]	L _p			25,8

Útlum hluku VZT

Přívodní potrubí								
P	L_{WA} (dB/A)/f(Hz)	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet
1	Přívod - výtlak (výstup) L_{vent}	55	50	49	49	49	50	58,8
2	Přirozený útlum:							
3	Rovné potrubí (0,95m)	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	
4	Koleno (2ks)	0,0	2,0	4,0	6,0	6,0	6,0	
5	Rovné potrubí (2,38m)	1,4	1,1	0,7	0,5	0,5	0,5	
6	Oblouk (1ks)	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0	
7	Koleno (2ks)	0,0	2,0	4,0	6,0	6,0	6,0	
8	Rovné potrubí (1,63m)	1,0	0,7	0,5	0,3	0,3	0,3	
9	Oblouk (1ks)	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0	
10	Rovné potrubí (3,05m)	1,8	1,4	0,9	0,6	0,6	0,6	
	Útlum koncovým odrazem	8,9	4,5	1,7	0,5	0,2	0,0	
	Hluk ve výustce L_w -bez tlumiče	41,3	35,9	32,9	28,9	29,2	30,4	43,4
	Útlum tlumice hluku - VZT	11,0	12,0	20,0	27,0	24,0	18	
	Útlum tlumice hluku - místnost	16,0	18,0	22,0	18,0	14,0	12	
	Hluk ve výustce L_w -s tlumičem	14,3	5,9	-9,1	-16,1	-8,8	0,4	15,1
11	Vlastní hluk výustky L_1							5
12	Hluk vystupující z výustky L_5							15,5
13	Korekce na počet výustek K_1							12,6
14	Hluk všech přívodních výustek L							28,1

Útlum hluku v místnosti		
Pohltivá plocha [m ²]	S	117
Součinitel absorpce [-]	α	0,3
Stínící spučinitel [-]	A	35,0
Hluk v místnostil [dB]	L_w	31,1
Hladina akustického hluku [dB]	L_p	25,4

Útlum hluku VZT

Odvodní potrubí								
P	L_{WA} (dB/A)/f(Hz)	250	500	1000	2000	4000	8000	Součet
1	Přívod - výtlak (výstup) L_{vent}	55	50	49	49	49	50	58,8
2	Přirozený útlum:							
3	Rovné potrubí (0,35m)	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	
4	Koleno (2ks)	0,0	2,0	4,0	6,0	6,0	6,0	
5	Rovné potrubí (2,38m)	1,4	1,1	0,7	0,5	0,5	0,5	
6	Oblouk (1ks)	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0	
8	Rovné potrubí (1,05m)	0,6	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	
	Útlum koncovým odrazem	8,9	4,5	1,7	0,5	0,2	0,0	
	Hluk ve výustce L_w -bez tlumiče	43,9	40,8	40,1	38,7	39,1	40,2	48,6
	Útlum tlumice hluku - VZT	11,0	12,0	20,0	27,0	24,0	18	
	Útlum tlumice hluku - místnost	16,0	18,0	22,0	18,0	14,0	12	
	Hluk ve výustce L_w -s tlumičem	16,9	10,8	-1,9	-6,3	1,1	10,2	18,6
11	Vlastní hluk výustky L_1							5
12	Hluk vystupující z výustky L_s							18,8
13	Korekce na počet výustek K_1							12,6
14	Hluk všech přívodních výustek L							31,4

Útlum hluku v místnosti		
Pohltivá plocha [m^2]	S	117
Součinitel absorpce [-]	α	0,3
Stínící spučinitel [-]	A	35,0
Hluk v místnostil [dB]	L_w	34,4
Hladina akustického hluku [dB]	L_p	28,8

Insertion Loss MSA100

Insertion loss D_e

All values were measured according to DIN EN ISO 7235 (1995) in the TROX Laboratory.

Linear interpolation between specified values is permitted.

Test method

The Duct Reverberation Chamber Method was chosen from the test methods described in DIN EN ISO 7235.

In accordance with this method, a noise is applied to an empty duct the third octave level of which is measured in a connected reverberation chamber under defined conditions.

The attenuator to be tested is then inserted in the empty duct and the measurement is repeated. The difference between the two measurements is the "insertion loss D_e".

On the basis of the measured values of the third octave, the measured octave values are then calculated.

Measured laboratory values above 50 dB are specified as 50 dB according to general practice.

The measurement with simultaneously flowing air as also defined in DIN EN ISO 7235 does not have to be performed with respect to sound attenuators used in air-conditioning and ventilation systems since the influence on the measured values is within the usual tolerances.

The acoustic measurements were carried out according to DIN EN 23741 (1991).

Air-regenerated Noise · Pressure Drop MSA100

Sound power level of air-regenerated noise

All values were measured according to DIN EN ISO 7235 (1995) in the TROX Laboratory.

The data applies to an entry-flow surface $B \times H = 1 \text{ m}^2$.

Please refer to table for correction values for different dimensions.

The air-regenerated noise in the airway should be at least 7 dB below the noise level of the plant. Attention should be paid to air-regenerated noise in the ducting (e.g. in bends, at diffusers).

Pressure drop

All values were measured according to DIN EN ISO 7235 (1995) in the TROX Laboratory.

Air-regenerated noise MSA100 and MSA200 in duct									
V _e in m/s	f _{m, oct} in Hz					2k	4k	8k	L _w in dB(A)
	63	125	250	500	1k				
4	30	26	22	19	15	12	9	6	21
6	41	36	32	28	25	21	18	15	31
8	48	43	39	35	31	28	25	22	38
10	53	49	44	40	37	33	30	27	43
12	58	53	49	45	41	37	34	31	47
14	62	57	53	49	45	41	38	35	51
16	65	61	56	52	48	44	41	38	54
18	68	64	59	55	51	48	44	41	57
20	71	66	62	57	53	49	46	43	60

Correction L_s in dB

B x H in m ²	0.1	0.2	0.4	0.8	1.0	2.0	4.0	8.0	10.0
Corr. L _s in dB	-10	-7	-4	-1	± 0	+3	+6	+9	+10

Total pressure drop Δp in Pa, MSA100

V _e in m/s	Length L = 500 mm Airway s in mm					Length L = 1000 mm Airway s in mm				
	40	50	60	70	80	90	100	40	50	60
4	5	5	4	4	4	4	4	7	6	5
6	12	11	10	9	9	9	8	16	14	12
8	21	19	17	17	16	15	15	29	24	22
10	33	30	27	26	25	24	23	46	38	34
12	48	43	39	37	36	35	34	66	55	49
14	65	58	53	51	49	47	46	89	75	66
16	85	76	70	66	64	62	60	117	98	87
18	108	96	88	84	80	78	76	148	124	110
20	134	118	109	103	99	96	94	182	153	135

V _e in m/s	Length L = 1500 mm Airway s in mm					Length L = 2000 mm Airway s in mm				
	40	50	60	70	80	90	100	40	50	60
4	9	7	6	6	5	5	5	11	9	8
6	21	17	15	13	12	11	11	25	20	17
8	37	30	26	23	21	20	19	45	35	30
10	58	47	40	36	33	31	30	70	55	47
12	83	67	58	52	48	45	43	101	80	68
14	113	92	79	71	66	62	59	137	108	92
16	148	120	103	93	86	81	77	179	142	120
18	187	151	131	118	109	102	97	226	179	152
20	231	187	162	145	134	126	120	279	221	188

V _e in m/s	Length L = 2500 mm Airway s in mm					Length L = 3000 mm Airway s in mm				
	40	50	60	70	80	90	100	40	50	60
4	13	10	9	7	7	6	6	15	12	10
6	30	23	19	17	15	14	13	34	26	22
8	52	41	34	30	27	25	23	60	46	38
10	82	64	53	47	42	39	36	94	73	60
12	118	92	77	67	61	56	52	136	104	86
14	161	125	105	92	83	76	71	185	142	118
16	210	164	137	120	108	100	93	241	186	154
18	266	207	173	152	137	126	118	305	235	194
20	328	256	214	187	169	156	146	377	290	240

f _m in Hz	Length L = 1500 mm Airway s in mm					Length L = 2000 mm Airway s in mm				
	40	50	60	70	80	90	100	40	50	60
63	6	6	5	5	4	4	4	7	7	6
125	15	14	12	11	11	10	10	18	17	16
250	29	26	24	20	18	16	14	38	34	32
500	32	29	27	24	22	20	19	41	38	36
1k	41	39	37	34	32	30	29	50	48	46
2k	47	43	40	36	32	30	28	50	50	49
4k	40	35	33	28	24	21	19	48	43	39
8k	34	29	27	22	18	16	13	42	36	33


f _m in Hz	Length L = 2500 mm Airway s in mm					Length L = 3000 mm Airway s in mm				
	40	50	60	70	80	90	100	40	50	60
63	9	8	7	7	6	6	6	10	9	8
125	21	20	19	17	15	14	14	24	22	21
250	47	43	39	34	29	26	23	50	50	47
500	50	47	44	39	35	32	30	50	50	46
1k	50	50	50	50	48	46	44	50	50	50
2k	50	50	50	50	47	43	40	50	50	50
4k	50	50	46	39	34	30	26	50	50	45
8k	50	43	39	32	26	22	19	50	50	46

B8. IZOLACE

Izolace byla navržena dle vyhlášky č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu

- Izolace vzduchovodů
- Izolace rozvodů chladiva

VÝPOČET TLOUŠTKY IZOLACE A TEPELNÝCH ZTRÁT POTRUBÍ



Výpočtový stav okolního vzduchu

Tlak: 98.9 kPa

Nadmořská výška: 325 m

Teplota: -6 °C

Relativní vlhkost: 82 %

Měrná vlhkost: 1.905 g/kg

Typ okolního prostředí: Vnitřní klidné

Parametry potrubí a izolace

Tvaru potrubí: ☒ Kruh ☐ Obdelník

Rozměr potrubí A (Ø D): 315 mm

Rozměr potrubí B: 0

Délka potrubí: 1 m

Objemový průtok: 1350 m³/h

Průměrná rychlost: 4.812 m/s

Vstupní teplota v potrubí: 20 °C

Relativní vlhkost v potrubí: 45 %

Měrná vlhkost: 6.692 g/kg

Typ tepelné izolace: Minerální vlna nadstandard

Součinitel tepelné vodivosti: 0.04 W/mK

Tloušťka izolace: 50 mm

Výsledky výpočtu

VÝPOČÍTAT **VYMAZAT**

Výstupní teplota: 19.95 °C

Rosný bod: 7.719 °C

Povrchová teplota i1: 18.67 °C

Povrchová teplota i2: 18.63 °C

Povrchová teplota e1: -4.32 °C


Povrchová teplota e2: -4.323 °C

Minimální tloušťka izolace: 0 mm

Tepelná ztráta: 21.06 W

! Informace o průběhu výpočtu: Proběhl výpočet dle zadáných parametrů.

VÝPOČET TLOUŠTKY IZOLACE A TEPELNÝCH ZTRÁT POTRUBÍ



Výpočtový stav okolního vzduchu

Tlak: 98.9 kPa

Nadmořská výška: 325 m

Teplota: -5 °C

Relativní vlhkost: 82 %

Měrná vlhkost: 1.905 g/kg

Typ okolního prostředí: Vnitřní klidné

Parametry potrubí a izolace

Tvaru potrubí: ☐ Kruh ☒ Obdélník

Rozměr potrubí A (Ø D): 315 mm

Rozměr potrubí B: 250

Délka potrubí: 1 m

Objemový průtok: 1350 m³/h

Průměrná rychlost: 4.812 m/s

Vstupní teplota v potrubí: 20 °C

Relativní vlhkost v potrubí: 45 %

Měrná vlhkost: 6.692 g/kg

Typ tepelné izolace: Minerální vlna nadstandard

Součinitel tepelné vodivosti: 0.04 W/mK

Tloušťka izolace: 50 mm

Výsledky výpočtu

VÝPOČÍTAT **VYMAZAT**

Výstupní teplota: 19.95 °C

Rosný bod: 7.719 °C

Povrchová teplota i1: 18.67 °C

Povrchová teplota i2: 18.63 °C

Povrchová teplota e1: -4.32 °C

Povrchová teplota e2: -4.323 °C

Minimální tloušťka izolace: 0 mm

Tepelná ztráta: 21.06 W

Informace o průběhu výpočtu: Proběhl výpočet dle zadaných parametrů.

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

Izolace - [podrobné technické informace](#)

De Wiky > Eurobatex

Rozměry izolace - tl. 9

Tloušťka

sz = 9 mm

Souč. tepelné vodivosti

λ_{iz} = 0.037 W / mK

Trubka

Měď

Rozměry trubky - 6x1

Průměr


d = 6 mm

Tloušťka stěny

s_t = 1 mm

Souč. tepelné vodivosti

λ_t = 372 W / mK



Izolační trubice vhodná zejména pro izolování rozvodů chlazení, klimatizace a vzduchotechniky.
Izolace je vyrobena z vysoce kvalitního syntetického kaučuku s uzavřenou komůrkovou strukturou.
Montuje se pomocí lepidla PartIPren RS.
Barva černá.
Rozsah provozních teplot: od -40 °C do 105 °C

Potrubí

Teplota média

t_{in} = 5 °C

Teplota v okolí potrubí

t_{out} = 26 °C

Relativní vlhkost vzduchu

rh = 50 % 272

Teplota rosného bodu

t_w = 15.4 °C

Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu

α_e = 10 W / m² K

Délka potrubí

l = 1 m

D = d + 2 sz = 24 mm

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)

DN 10 - DN 15 ⇒ U_{0,193/2007} = 0.15 W / m K

Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí

U₀ = 0.138 ≤ 0.15 W / m K ⇒ **VYHOVUJE** požadavkům vyhlášky č. 193/2007

Povrchová teplota izolovaného potrubí

t_{p,iz} = 22.1 °C > t_w ⇒ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci

Tepelná ztráta potrubí bez izolace

q_p = -4 W/m

Tepelná ztráta potrubí s izolací

q_{iz} = -2.9 W/m

Energetická úspora izolovaného potrubí

27 %

Sřední spotřeba izolace

0.0471 m² - platí pro plošnou izolaci

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

Izolace - [podrobné technické informace](#)

De Wiky > Eurobatex

Rozměry izolace - tl. 19

Tloušťka

sz = 19 mm

Souč. tepelné vodivosti

λ_{iz} = 0.038 W / mK

Trubka

Měď

Rozměry trubky - 10x1

Průměr


d = 10 mm

Tloušťka stěny

s_t = 1 mm

Souč. tepelné vodivosti

λ_t = 372 W / mK



Izolační trubice vhodná zejména pro izolování rozvodů chlazení, klimatizace a vzduchotechniky.
Izolace je vyrobena z vysoce kvalitního syntetického kaučuku s uzavřenou komůrkovou strukturou.
Montuje se pomocí lepidla PartIPren RS.
Barva černá.
Rozsah provozních teplot: od -40 °C do 105 °C

Potrubí

Teplota média

t_{in} = 5 °C

Teplota v okolí potrubí

t_{out} = 26 °C

Relativní vlhkost vzduchu

rh = 50 % 272

Teplota rosného bodu

t_w = 15.4 °C

Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu

α_e = 10 W / m² K

Délka potrubí

l = 1 m

D = d + 2 sz = 48 mm

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)

DN 10 - DN 15 ⇒ U_{0,193/2007} = 0.15 W / m K

Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí

U₀ = 0.137 ≤ 0.15 W / m K ⇒ **VYHOVUJE** požadavkům vyhlášky č. 193/2007

Povrchová teplota izolovaného potrubí

t_{p,iz} = 24.1 °C > t_w ⇒ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci

Tepelná ztráta potrubí bez izolace

q_p = -6.6 W/m

Tepelná ztráta potrubí s izolací

q_{iz} = -2.9 W/m

Energetická úspora izolovaného potrubí


56 %

Sřední spotřeba izolace


0.0911 m² - platí pro plošnou izolaci

144


Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

Izolace - podrobné technické informace De Wiky > Eurobatex Rozměry izolace - tl. 19 Tloušťka s_{iz} = 19 mm Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.038 W / m K			
Trubka Měď Rozměry trubky - 12x1 Průměr d = 12 mm Tloušťka stěny s_t = 1 mm Souč. tepelné vodivosti λ_t = 372 W / m K		Izolační trubice vhodná zejména pro izolování rozvodů chlazení, klimatizace a vzduchotechniky. Izolace je vyrobena z vysoce kvalitního syntetického kaučuku s uzavřenou komůrkovou strukturou. Montuje se pomocí lepidla PartIPen RS. Barva černá. Rozsah provozních teplot: od -40 °C do 105 °C	
Potrubí Teplota média t_{in} = 5 °C Teplota v okolí potrubí t_{out} = 26 °C Relativní vlhkost vzduchu rh = 50 % 222 Teplota rosného bodu t_w = 15.4 °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_e = 10 W / m ² K Délka potrubí l = 1 m D = d + 2 s _{iz} = 50 mm		Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) $U_0 = 0.149 \leq 0.15$ W / m K \Rightarrow U _{0,193/2007} = 0.15 W / m K Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_p = 0.149 \leq 0.15$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007 Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 24$ °C $>$ t_w \Rightarrow na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = -7.9$ W/m Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = -3.1$ W/m Energetická úspora izolovaného potrubí 60 %	
Střední spotřeba izolace 0.0974 m ² - platí pro plošnou izolaci		Střední spotřeba izolace 0.1257 m ² - platí pro plošnou izolaci	


Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

Izolace - podrobné technické informace De Wiky > Eurobatex Rozměry izolace - tl. 25 Tloušťka s_{iz} = 25 mm Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.038 W / m K			
Trubka Měď Rozměry trubky - 15x1 Průměr d = 15 mm Tloušťka stěny s_t = 1 mm Souč. tepelné vodivosti λ_t = 372 W / m K		Izolační trubice vhodná zejména pro izolování rozvodů chlazení, klimatizace a vzduchotechniky. Izolace je vyrobena z vysoce kvalitního syntetického kaučuku s uzavřenou komůrkovou strukturou. Montuje se pomocí lepidla PartIPen RS. Barva černá. Rozsah provozních teplot: od -40 °C do 105 °C	
Potrubí Teplota média t_{in} = 5 °C Teplota v okolí potrubí t_{out} = 26 °C Relativní vlhkost vzduchu rh = 50 % 222 Teplota rosného bodu t_w = 15.4 °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_e = 10 W / m ² K Délka potrubí l = 1 m D = d + 2 s _{iz} = 65 mm		Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) $U_0 = 0.149 \leq 0.15$ W / m K \Rightarrow U _{0,193/2007} = 0.15 W / m K Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_p = 0.149 \leq 0.15$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007 Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 24.5$ °C $>$ t_w \Rightarrow na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = -9.9$ W/m Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = -3.1$ W/m Energetická úspora izolovaného potrubí 68 %	
Střední spotřeba izolace 0.1257 m ² - platí pro plošnou izolaci		Střední spotřeba izolace 0.1257 m ² - platí pro plošnou izolaci	

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<div>Izolace - podrobné technické informace</div> <div><div>De Wikiky > Eurobatex</div><div></div><div>Rozměry izolace - tl. 25</div><div></div><div>Tloušťka</div><div>s_{iz} = 25 mm</div><div>Souč. tepelné vodivosti</div><div>λ_{iz} = 0.038 W / m K</div></div>	<div><div>Trubka</div><div>Měr</div><div></div><div>Rozměry trubky - 18x1</div><div></div><div>Přůměr</div><div>d = 18 mm</div><div>Tloušťka stěny</div><div>s_t = 1 mm</div><div>Souč. tepelné vodivosti</div><div>λ_t= 372 W / m K</div></div>
<div><div></div><div>Izolační trubice vhodná zejména pro izolvání rozvodů chlazení, klimatizace a vzduchotechniky. Izolace je vyrobena z vysoce kvalitního syntetického kaučuku s uzavřenou komrkovou strukturou. Montuje se pomocí lepidla ParitPen RS. Barva černá.</div><div>Rozsah provozních teplot: od -40 °C do 105 °C</div></div>	
<div><div>Potrubi</div><div>Teplota média</div><div>t_{in} = 5 °C</div><div>Teplota v okolí potrubí</div><div>t_{out} = 26 °C</div><div>Relativní vlhkost vzduchu</div><div>r_h = 50 % 272</div><div>Teplota rosného bodu</div><div>t_w = 15.4 °C</div><div>Součiníteľ přestupu tepla na vnějším povrchu</div><div>α_g = 10 W / m² K</div><div>Délka potrubí</div><div>l = 1 m</div></div>	
<div><div>Určující souč., prostupu tepla (dle vyh. 193/2007)</div><div>D = d + 2 s_{iz} = 68 mm</div></div>	<div><div>DN 20 - DN 32</div><div>⇒ U_{o,193/2007} = 0.18 W / m K</div></div>
<div><div>Součiníteľ prostupu tepla izolovaného potrubí</div></div>	<div><div>U_o = 0.164 ≤ 0.18 W / m K ⇒ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</div></div>
<div><div>Povrchová teplota izolovaného potrubí</div></div>	<div><div>t_{p,iz} = 24.4 °C > t_w ⇒ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</div></div>
<div><div>Tepeňná ztráta potrubí bez izolace</div></div>	<div><div>q_p = 11.9 W/m</div></div>
<div><div>Tepeňná ztráta potrubí s izolací</div></div>	<div><div>q_{iz} = 3.4 W/m</div></div>
<div><div>Energetická úspora izolovaného potrubí</div></div>	<div><div>71 %</div></div>
<div><div>Sřední spotřeba izolace</div></div>	<div><div>0.1351 m² - platí pro plošnou izolaci</div></div>

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<div>Izolace - podrobné technické informace</div> <div><div>De Wikity > Eurobatex</div><div>Rozměry izolace - IL 25</div><div>Tloušťka<div>s_{iz} = 25 mm</div></div><div>Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.038 W / m K</div></div>	<div>Trubka</div> <div>Měr</div> <div>Rozměry trubky - 28x1.5</div> <div>Přůměr d = 28 mm</div> <div>Tloušťka stěny s_t = 1.5 mm</div> <div>Souč. tepelné vodivosti λ_t= 372 W / m K</div>
<div></div> <div>Izolační trubice vhodná zejména pro izobování rozvodů chlazení, klimatizace a vzduchotechniky. Izolace je vyrobena z vysoce kvalitního syntetického kaučuku s uzavřenou komorovou strukturou. Montuje se pomocí lepidla ParitPren RS. Barva černá.</div> <div>Rozsah provozních teplot: od -40 °C do 105 °C</div>	<div>Potrubi</div> <div>Teplota média t_{in} = 5 °C</div> <div>Teplota v okolí potrubí t_{out} = 26 °C</div> <div>Relativní vlhkost vzduchu rh = 50 % 272</div> <div>Teplota rosného bodu t_w = 15.4 °C</div> <div>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_e = 10 W / m² K</div> <div>Délka potrubí l = 1 m</div>
<div>D = d + 2 s_{iz} = 78 mm</div>	<div>Určující souč., prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</div> <div>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí U_p = 0.21 ≤ 0.18 W / m K => U_p,193/2007 = 0.18 W / m K</div> <div>Povrchová teplota izolovaného potrubí t_{p,iz} = 24.2 °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</div> <div>Tepelná ztráta potrubí bez izolace q_p = -18.5 W/m</div> <div>Tepelná ztráta potrubí s izolací q_{iz} = -4.4 W/m</div> <div>Energetická úspora izolovaného potrubí 76 %</div>
<div>Střední spotřeba izolace</div>	<div>0.1685 m² - platí pro plošnou izolaci</div>

B9. ZDROJ TEPLA

- Výkon zdroje tepla
- Technické parametry zdroje tepla
- Návrh otopných těles
- Příprava teplé vody
 - o Výpočet
 - o Odběrový diagram
 - o Technické parametry - zásobník

Výkon zdroje tepla

Vytápění objektu [kW]	9,7
Ohřev teplé vody [kW]	3,5
Dohřev větracího vzduchu [kW]	9
Potřeba tepla celkem [kW]	22,2

Navržený zdroj tepla

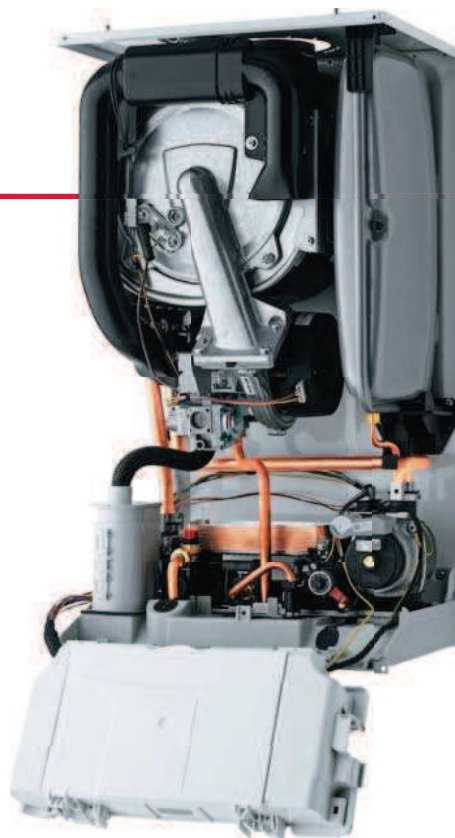
Název, typ:	Plynový kondenzační kotel Protherm Panther Condens 25 KKO
Výkon:	5,1 - 25,5 kW
Teplotní spád:	65/45°C



Přehledný ovládací panel pro snadnou obsluhu s velkým podsvíceným displejem

Hlavní vlastnosti nové řady kotlů

- maximální jednoduchost obsluhy
- grafický displej zobrazující veškeré stavy provozu
- eBus komunikační rozhraní kotle s regulací
- kontakt pro bezpečnostní termostat podlahového topení
- 25 KKV, 25 KKO a 30 KKO s možností provozu na propan
- kompaktní rozměry pro snadnou instalaci do malých prostorů



Osvědčená konstrukce kondenzačního kotle Protherm Panther Condens

Technické parametry

	MJ	12 KKO pro vytápění	25 KKV kombinovaný	25 KKO pro vytápění	30 KKO pro vytápění
Min. - Max. výkon OV / TV					
při tep. spádu 50 / 30 °C		4,4 - 13,2 / 4,1 - 12,3*	5,4 - 19,6 / 5,1 - 25,5	6,6 - 26,7 / 6,1 - 30,6*	9,3 - 32,8 / 8,7 - 35,7*
při tep. spádu 80 / 60 °C		3,9 - 12,0 / 4,1 - 12,3*	4,9 - 18,1 / 5,1 - 25,5	5,9 - 24,5 / 6,1 - 30,6*	8,5 - 30,0 / 8,7 - 35,7*
Účinnost (dle typu)	%		až 109,5		
Rozsah nastavení teploty OV	°C		20 - 80		
Min.-max. pracovní tlak OV	bar		0,5 - 3		
Objem expanzní nádoby	l		8		
Rozsah nastavení teploty TV	°C	-	38 - 60	-	-
Min. průtok TV	l/min	-	1,9	-	-
Průtok TV (při Δt 30°C)	l/m	-	12,2	-	-
Min.-max. tlak TV	bar	-	0,5 - 10	-	-
Elektrické napětí/Frekvence	V/Hz		230 / 50		
Elektrické krytí	IP		IPX4D		
Rozměry (v,š,h)	mm		740 x 418 x 344		
Hmotnost (bez vody)	kg	37,1	37,1	37,7	38,3
Odtah spalin – průměr odkouření	mm		60/100 80/125 80/80		
Třída No _x	-		5		

TV - teplá voda / OV - otopná voda

* pro přípravu TV v externím zásobníku

vertikální adaptér odkouření 60/100 nebo 80/125 není součástí dodávky kotle

Návrh otopných těles

Teplotní spád 55/45 °C

Číslo místnosti	Název místnosti:	Celková tepelná ztráta [W]	Výkon otopného tělesa	ks	Výkon otopného tělesa	ks	Výkon těles celkem [W]
1NP							
201	Pokoj č.1	421	225	2			450
202	Koupelna + WC	115	141	1			141
203	Pokoj č.2	216	225	1			225
204	Koupelna + WC	115	141	1			141
205	Pokoj č.3	419	225	2			450
206	Koupelna + WC	122	141	1			141
207	Chodba	202	225	1			225
208	WC	126	141	1			141
209	Kuchyně	577	200	3			600
210	Úklidová místnost	46					0
211	Vstupní hala	622	317	2			634
212	Schodiště	546	175	2	200	1	550
213	Kancelář	450	225	2			450
214	Chodba	475	225	1	250	1	475
215	Schodiště	132	150	1			150
216	Vstup majitele						
217	Zádveří	209	225	1			225
		4792					
		4998					

	Délka (Výška)	Šířka	Typ		Délka	Šířka	Typ
29	900	500	Radik	VK 10			
26	690	450	Linear Max	KLM 700.450			
9	900	500	Radik	VK 10			
26	690	450	Linear Max	KLM 700.450			
31	900	500	Radik	VK 10			
19	690	450	Linear Max	KLM 700.450			
23	900	500	Radik	VK 10			
15	690	450	Linear Max	KLM 700.450			
23	800	500	Radik	VK 10			
-46							
12	1100	336	Koratherm	K11V			
4	700	500	Radik	VK 10	800	500	Radik VK 10
0	900	500	Radik	VK 10			
0	900	500	Radik	VK 10	1000	500	Radik VK 10
18	600	500	Radik	VK 10			
16	900	500	Radik	VK 10			

206

Teplotní spád

55/45

°C

Návrh otopných těles

Číslo místnosti	Název místnosti:	Celková tepelná ztráta [W]	Výkon otopného tělesa	ks	Výkon otopného tělesa	ks	Výkon těles celkem [W]
2NP							
301	Pokoj č.4	476	250	2			500
302	Koupelna + WC	120	141	1			141
303	Pokoj č.5	271	275	1			275
304	Koupelna + WC	120	141	1			141
305	Pokoj č.6	477	250	2			500
306	Koupelna + WC	128	141	1			141
307	Chodba	280	300	1			300
308	Úklidová místnost	88					0
309	Obývací pokoj	667	225	3			675
310	Kuchyně + jídelna	172	175	1			175
311	Spíž	7					0
312	Chodba	523	175	3			525
313	Dětský pokoj	144	150	1			150
314	Ložnice	397	200	2			400
315	WC	83	100	1			100
316	Koupelna	441	487	1			487
317	Prádelna	156	175	1			175
		4549			4685		

	Délka (Výška)	Šířka	Typ		Délka	Typ
24	1000	500	Radik	VK 10		
21	690	450	Linear Max	KLM 700.450		
4	1100	500	Radik	VK 10		
21	690	450	Linear Max	KLM 700.450		
23	1000	500	Radik	VK 10		
13	690	450	Linear Max	KLM 700.450		
20	1200	500	Radik	VK 20		
-88						
8	900	500	Radik	VK 10		
3	700	500	Radik	VK 10		
-7						
2	700	500	Radik	VK 10		
6	600	500	Radik	VK 10		
3	800	500	Radik	VK 10		
17	400	500	Radik	VK 20		
46	1495	750	Linear Max	KLM 1500.750		
19	700	500	Radik	VK 10		

136

Příprava teplé vody

Zásobníkový ohřev teplé vody

Počet osob	15
Celková plocha [m ²]	536
Počet jídel	36

Sprchování [m ³ /os]	0,06
Úklid [m ³ /100m ²]	0,02
Jídlo [m ³ /jídlo]	0,001

Denní spotřeba teplé vody [m³]	1,04
--	-------------

Teplota studené vody [°C]	10
Teplota teplé vody [°C]	55
Denní spotřeba teplé vody [kWh] Q_t	55

Tepelná ztráta cyrkulací	0,5
Teplo ztracené (24 hod. cyrkulace) [kWh] Q_z	27

Teplo celkem [kWh] Q_p	82
---------------------------------	-----------

Denní doba [hod]	Rozložení potřeby teplé vody	Teplo odebrané [kWh]	Teplo celkové [kWh]
7-10	20%	11	16
10-16	5%	3	4
16-19	30%	16	25
19-23	45%	25	37

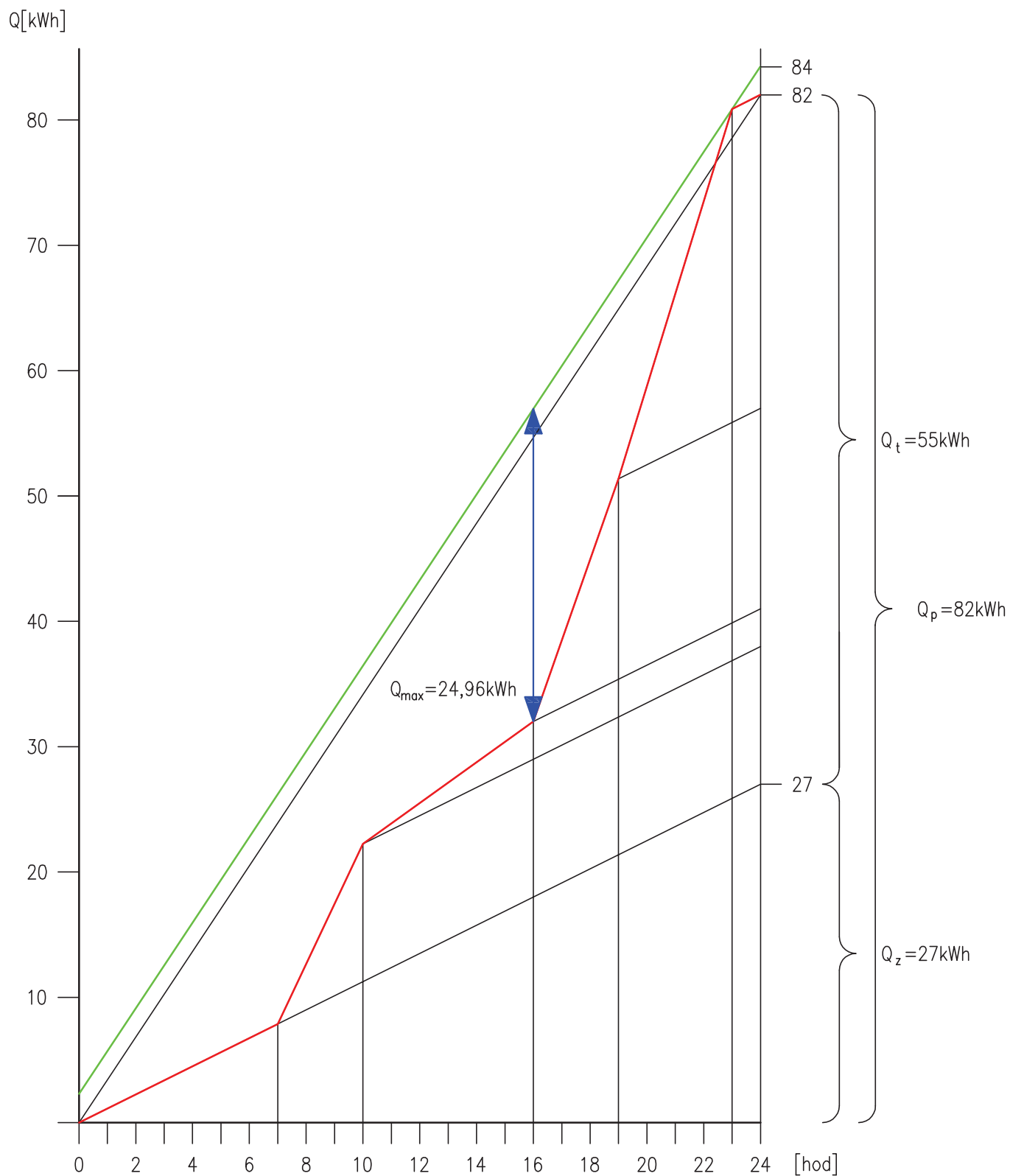
Max.rozdíl mezi odběrem a dodávkou tepla [kWh] ΔQ_{\max}	24,96
Teplota studené vody [°C]	10
Teplota teplé vody [°C]	55
Velikost zásobníku [m³]	0,477

Q_1	84
Doba ohřevu t	24
Jmenovitý výkon ohřevu [kW] Q_{1n}	3,5

Potřebná teplosměnná plocha výměníku		
Teplota studené vody [°C] t_1	10	
Teplota teplé vody [°C] t_2	55	
Teplota vody na přívodu T_1	65	
Teplota vody na vratu T_2	45	
Rozdíl teplot [°C] Δt	19,96	
Potřebná teplosměnná plocha výměníku [m²] A	0,419	

ODBĚROVÝ DIAGRAM

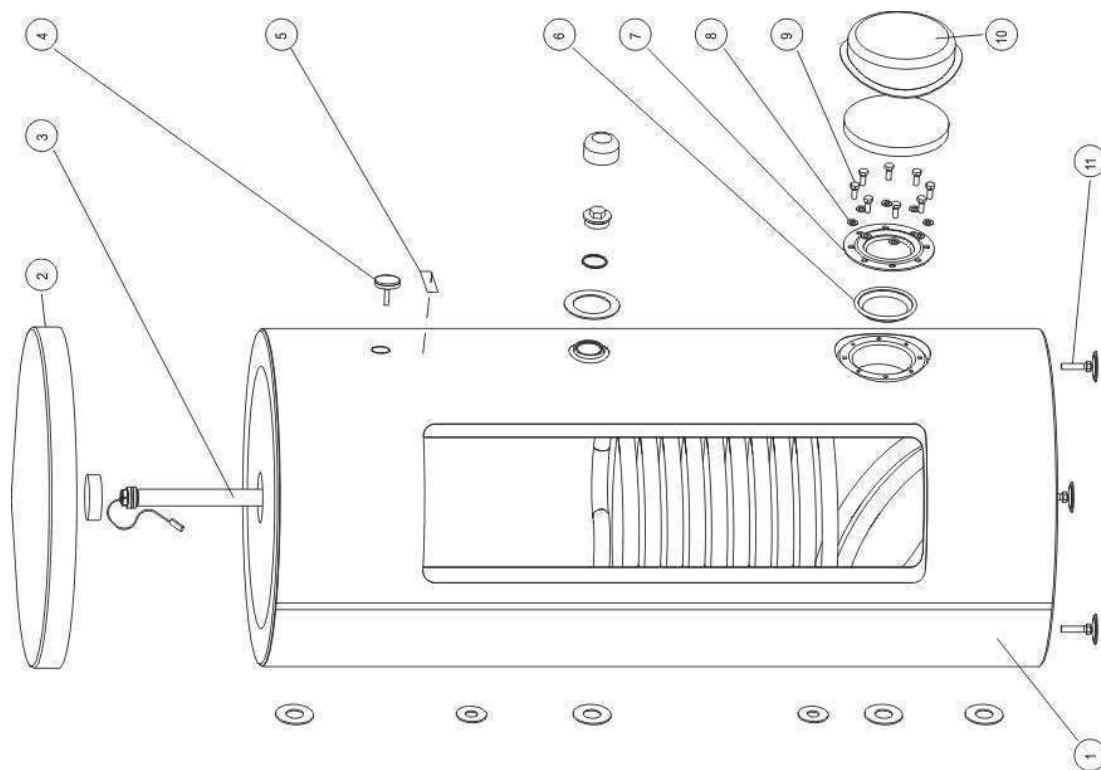
KŘIVKA ODBĚRU TEPLA ZE ZÁSOBNÍKU A DODÁVKY TEPLA DO ZÁSOBNÍKU



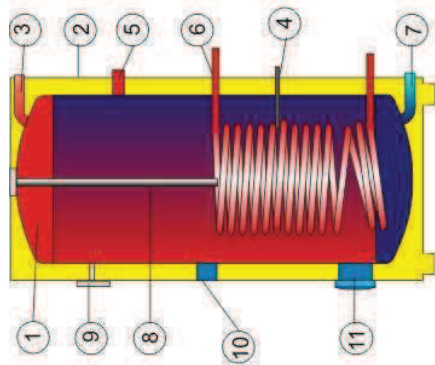
LEGENDA

- KŘIVKA ODBĚRU TEPLA ZE ZÁSOBNÍKU
- KŘIVKA DODÁVKY TEPLA DO ZÁSOBNÍKU
- MAXIMÁLNÍ ROZDÍL MEZI ODBĚREM A DODÁVKOU

ROZPAD – DISINTEGRATION - DIE ZERSETZUNG - ВЗРЫВНАЯ СХЕМА



POZICE POSITION ПОЗИЦИЯ	KUSY PIECES СТУКИ	Číslo dílu PART No ТЕЛ.НУМЕР	NÁZEV DÍLU PART NAME	TEILBEZEICHNUNG	NÁZEV ČÁSTI DETAIL
1	1	105513001	Ohrňovač vody OKS 400 NTR / 1MPa	Wasservärmehäuser OKS 400 NTR / 1MPa	Водонагреватель OKS 400 NTR / 1MPa
2	1	105513002	Ohrňovač vody OKS 500 NTR / 1MPa	Wasservärmehäuser OKS 500 NTR / 1MPa	Водонагреватель OKS 500 NTR / 1MPa
3	1	6192111	Vložka ohrňovače plastové 400 - 500	Kunststoff-Manteldecke 400 - 500	Крышка оболочки пластиковой 400 - 500
4	1	6192112	Anoda ND 26x900 (G1")	Anode ND 26x900 (G1")	Анод зН. 26x900 (G1")
5	1	100941400	Anoda ND 26x1100 (G1")	Anode ND 26x1100 (G1")	Анод зН. 26x1100 (G1")
6	1	6273108	Termostát bimetalický pro 1MPa	Bimetall-Thermometer für 1MPa	Термометр биметаллический для 1MPa
7	1	2002336	Štítok	Schild	Щиток
8	8	Podložka rovná x10,5	Plat washer 10,5	Unterlegscheibe glatt 10,5	Шайба плоская 10,5
9	8	Šroub M10x25	M10x25 screw	Schraube M10x25	Болт M10x25
10	1		Krycí příruby plastový 400-500	Flange cover ND blind plug for 400-500	Крышка фланца пластиковый 400-500
11	3		Šroub rektifikací M12x30 (roztěka)	Flanschdeckel Kunststoff 400-500	Болт рефракционный M12x30 (термень)

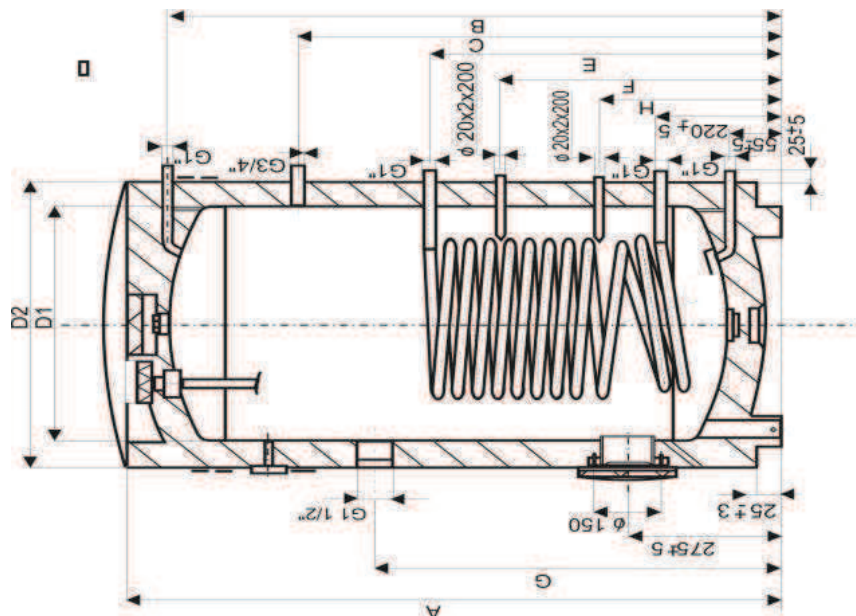


- 1 Ocelová smaltovaná nádoba
- 2 Plášť ohřivače
- 3 Výstup TUV
- 4 Jímka snižovače teploty
- 5 Cirkulace
- 6 Trubkový výměník
- 7 Vstup studené vody
- 8 Mg anoda
- 9 Teploměr
- 10 Otvor pro přidavné topné těleso
- 11 Otvor pro topné těleso
Čistící a revizní otvor

- 1 Enamelled steel receptacle
- 2 Water heater casing
- 3 Hot utility water outlet
- 4 Thermowell for temperature sensors
- 5 Circulation
- 6 Tubular exchanger
- 7 Cold water inlet
- 8 Mg anode
- 9 Thermometer
- 10 Inlet for additional heating element
- 11 Inlet for heating element
Cleaning and inspection hole

- 1 Emailierter Stahlbehälter
- 2 Mantel des Warmwasserspeichers
- 3 Abflusrohr des Warmbrauchwassers
- 4 Schutzrohr für Temperatursensoren
- 5 Zirkulation
- 6 Rohrwärmetauscher
- 7 Einlassrohr für Kaltwasser
- 8 Mg-anode
- 9 Temperaturanzeiger
- 10 Öffnung für einen zusätzlichen Heizkörper
- 11 Öffnung für Heizkörper
Reinigungs und Inspektion Loch

- 1 Стальной эмалированный резервуар
- 2 Кожух водонагревателя
- 3 Трубка выпуска тёплой воды
- 4 Гильза для датчиков температуры
- 5 Циркуляция
- 6 Трубчатый теплообменник
- 7 Трубка впуска холодной воды
- 8 Магнийевый анод
- 9 Термометр
- 10 Отверстие для нагревательного элемента
- 11 Отверстие для термозлемента
Отверстие для чистки и проверки



Typ	OKC 400 NTR/ 1 MPa	OKC 500 NTR/ 1 MPa
A	1591	1921
B	1523	1853
C	1111	1284
D1	597	597
D2	700	700
E	909	965
F	684	695
G	957	1040
H	369	388

*TUV - teplá užitková voda 45°C

*TUV - Hot service water 45°C

*WBW - Warmbrauchwasser 45°C

*ГТВ - горячая техническая вода 45 °С

C. TECHNICKÁ ZPRÁVA

C1. ÚVOD

Tato technická zpráva se zabývá návrhem vzduchotechnického, chladicího zařízení a zařízení pro vytápění a ohřev teplé vody pro novostavbu ubytovny. Cílem je zajištění požadovaného vnitřního mikroklimatu tak, aby byly zabezpečeny hygienické požadavky pro komfortní pobyt. Ubytovna se skládá ze dvou celků – ubytovací části a bytu pro správce ubytovny. Kapacita ubytovací části je 12 osob a kapacita bytu jsou 3 osoby, z čehož vyplývají požadavky na minimální výměnu čerstvého vzduchu.

C.1.1 Podklady pro zpracování

Podkladem pro zpracování projektové dokumentace jsou výkresy půdorysů, stavebních řezů a pohledů. Součástí podkladů jsou příslušné zákony a prováděcí vyhlášky, České technické normy a podklady výrobců vzduchotechnických a chladících zařízení a zařízení pro vytápění a ohřev teplé vody:

- Nařízení vlády 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhláška č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
- ČSN 73 0548 – Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
- ČSN EN 73 0540 – Tepelná ochrana budov
- ČSN EN 12 831 – Tepelné soustavy v budovách – výpočet tepelného výkonu
- ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty
- ČSN 73 0872 – Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
- Systemair a.s. – podklady výrobce, návrhový software
- MANDÍK a.s. – podklady výrobce
- GEA Heat Exchangers a.s. – podklady výrobce
- Mitsubishi Electric Corporation – podklady výrobce, návrhový software
- TROX Austria GmbH – podklady výrobce
- Protherm – podklady výrobce
- Družstevní závody Dražice-strojírna s.r.o. – podklady výrobce

C.1.2 Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

Místo:	Žebětín
Nadmořská výška:	326 m n.m.
Normální tlak vzduchu:	98,5 kPa
Výpočtová teplota vzduchu:	léto teplota: +29°C entalpie: 56,5 kJ/kg relativní vlhkost: 37%
	zima teplota: -12°C relativní vlhkost: 83%

C.1.3 Výpočtové hodnoty vnitřního prostředí

Nucené větrání v objektu je zajištěno kompaktní vzduchotechnickou jednotkou s rekuperátorem. V letním období tepelnou zátěž eliminují chladící jednotky s přímým výměníkem. Tepelné ztráty prostupem jsou eliminovány deskovými otopnými tělesy, tepelné ztráty větráním jsou eliminovány rekuperací a teplovodním ohřívacem, který je součástí jednotky.

Místnost	Výsledná teplota [°C]		Relativní vlhkost [%]		Hladina akustického tlaku[dB]
	zima	léto	zima	léto	
Pokoje hostů	20	26	max.60	min.30	50 (40)
Koupelny hostů	24	-	max.90	max.90	-
Vstupní hala, kuchyně	20	26	max.60	min.30	50
Kancelář	20	26	max.60	min.30	45
Obývací pokoj, kuchyň+jídelna	20	26	max.60	min.30	40
Ložnice, dětský pokoj	20	26	max.60	min.30	40 (30)
WC – byt	20	-	max.60	min.30	-
Koupelna – byt	24	-	max.90	max.90	-

Pozn.: hladina akustického tlaku ve dne (v noci)

Hluk ve vnějším prostoru v chráněném prostoru staveb v denní době 50dB, v noci 40dB.

Vzhledem k charakteru obsluhovaného prostoru je uvažováno s provozem zařízení v noční době.

C2. ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ

Nucené větrání je navrženo pro pokoje hostů, včetně koupelen, společné prostory – vstupní hala a kuchyně, kancelář, byt správce – obývací pokoj, kuchyni s jídelním koutem, ložnici,

dětský pokoj a hygienické zázemí. Nucené větrání zajišťuje kompaktní vzduchotechnická jednotka, která je určena k letnímu i zimnímu provozu. Vzduchotechnická jednotka je umístěna na neobývané půdě. Vlhčení vzduchu není uvažováno. Všechny prostory hygienického zázemí budou odvětrány podtlakem centrální vzduchotechnickou jednotkou s úhradou vzduchu z okolních prostorů. Místnosti exponované vnější tepelnou zátěží jsou ochlazovány dílčím systémem VRF. Provoz VZT zařízení bude řízen centrálním řídicím systémem MaR. Kondenzační jednotka VRF bude umístěna na štítu severovýchodní stěny. Místnosti, které nejsou napojeny na vzduchotechnickou jednotku, lze přirozeně větrat okny.

C.2.1 Hygienické větrání a klimatizace

Čerstvý vzduch bude do větraných místností přiváděn vzduchotechnickou jednotkou.

- dávka venkovního vzduchu na osobu je 50m³/h
- rovnotlaké větrání je navrženo pro kancelář, vstupní halu, byt správce – kuchyně s jídelním koutem a obývací pokoj.
- přetlakové větrání je navrženo pro pokoje hostů, kuchyni, ložnici a dětský pokoj
- filtrace vzduchu na vstupu do VZT jednotky je zajištěna filtrem třídy F7, filtrace je jednostupňová
- filtrace vzduchu z VZT do větraných místností jednotky je zajištěna filtrem třídy F5, filtrace je jednostupňová

C.2.2 Technologické větrání a chlazení

Elektrická energie

Elektrická energie je uvažována pro pohon elektromotorů VZT, ventilátorů vnitřních chladicích jednotek, kondenzační jednotky a čerpadel otopné soustavy. Napěťová soustava 3 + PEN, 50 Hz, /230V.

Tepelná energie

Zdrojem tepla pro objekt bude závěsný kondenzační kotel. Teplotní spád kotle bude 65/45°C, teplotní spád otopné vody 55/45°C – regulace směřováním, teplotní spád pro přípravu teplé vody bude 65/45°C.

Objekt bude vytápěn teplovodním systémem s deskovými tělesy. Teplá voda bude připravována v zásobníku teplé vody. Dohřívání vzduchu ve VZT jednotce bude zajištěno teplovodním výměníkem. Otopná soustava, teplovodní výměník a zásobník teplé vody budou napojeny na společný rozdělovač a sběrač.

Přiváděný venkovní vzduch bude chlazen individuálně v jednotlivých místnostech, pomocí chladicích jednotek s přímým výparníkem.

C3. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

C.3.1 Koncepce větracích zařízení

Vzduchotechnická jednotka bude umístěna na půdě. Jednotka je přístupná průlezem se sklopnými schůdky, velikost otvoru je dostatečná pro transport vzduchotechnické jednotky. Pro pohyb osob na půdě jsou instalovány pochůzní rošty. Okolí vzduchotechnické jednotky je přirozeně větráno netěsnou střešní krytinou a osvětleno pochůzkovými světly. Kondenzát z VZT je odváděn do kondenzační vany, která je součástí jednotky, odkud se bude kondenzát přirozeně odpařovat do okolí. Nasávání VZT je přes střechu, pomocí nasávacího kusu - 90° oblouk seříznutý pod úhlem 45° proti zatékání a se sítí proti hnízdění ptáků a hmyzu. Odvod vzduchu z VZT je přes střechu výfukovou hlavicí. Rozvody vzduchu jsou provedeny převážně čtyřhranným potrubím z pozinkovaného plechu tl. 1mm. VZT jednotka je napojena na čtyřhranné rozvody pomocí ALU ventilačního potrubí. Distribuční elementy jsou napojeny pomocí flexi potrubí. Čerství vzduch je přiváděn přes chladicí jednotky (i v době mimo chlazení). Odvod vzduchu je z místností je talířovými vyústky. Rozvody jsou vedeny pod stropem a zakryty kazetovým podhledem. Průchod vzduchu mezi místnostmi je zajištěn dveřními štěrbinami.

Zařízení č. 1 – Kompaktní vzduchotechnická jednotka s deskovým výměníkem a bypassem

Rovnotlaké větrání bude zajišťovat kompaktní vzduchotechnická jednotka. Kompaktní vzduchotechnická jednotka Systemair TOPVEX TX4 se skládá z kapsových filtrů F7/F5, vodního ohřívače, deskového rekuperátoru s bypassem a ventilátorů s nízkoenergetickými EC motory. Vana pro odvod kondenzátu je umístěna na přívodní i odvodní straně jednotky. Rozměry jednotky: 1480 x 1280 x 850mm. Jednotka byla navržena v návrhovém softwaru Systemair.

C.3.2 Koncepce chladicího zařízení

Chladicí systém je řešen jako Multisplit s proměnným průtokem chladiva (VRF). Kondenzační jednotka bude umístěna na štítu severovýchodní stěny. Jednotka bude umístěna na pochůzném roštu. Přístup k jednotce je dvířky z půdního prostoru. Rozvody chladiva jsou provedeny z měkkých měděných trubek pájených na tvrdo. Vnitřní jednotky jsou v místnostech umístěny ve sníženém podhledu. V chladícím okruhu bude použito dvoufázové chladivo R410A.

Zařízení č. 2 – Chladivový systém VRF

Kondenzační jednotka

Pro chladicí systém byla navržena kondenzační jednotka Mitsubishi - PUHY P350YJM. Jednotka je standardně vybavena kompresorem, který mění své otáčky v závislosti na dané potřebě vnitřní jednotky a dodává pouze tolik výkonu, kolik je v daném prostoru potřeba. Rozměry jednotky: 1710 x 1220 x 760mm. Kondenzační jednotka byla navržena softwarem CITY MULTI Design Tool.

Vnitřní jednotky

Byly navrženy vnitřní jednotky GEA GEKO Flex. Jednotky jsou vybaveny přímým výparníkem, směšovací komorou a nátrubkem pro přívod větracího vzduchu. V době kdy je chlazení vypnuté bude sloužit jednotka pro přívod čerstvého vzduchu. V chladícím režimu se bude ve směšovací komoře míchat cirkulační a čerství vzduch, který bude následně ochlazen a distribuován do chlazeného prostoru. Výška jednotky: 225mm, šířka: 600mm, délka jednotky se odvíjí od velikosti.

C.3.3 Koncepce vytápění a přípravy teplé vody

Vytápění v objektu bude řešeno plynovým závěsným kondenzačním kotlem. Teplotní spád kotlového okruhu je 65/45°C, tento spád byl zvolen, protože požadovaná teplota teplé vody je 55°C. Teplá voda bude připravována zásobníkovým ohřevem. Teplotní spád otopných větví je 55/45°C, teplota bude pomocí trojcestného ventilu regulována směřováním.

Zařízení č. 3 – Plynový kondenzační kotel

Navržen byl plynový závěsný kondenzační kotel Protherm Panther Concens 25 KKV.

C4. NÁROKY NA ENERGIE

K zajištění chodu větracího a chladicího zařízení je třeba zabezpečit následující zdroje energií:

Zařízení	Elektrický příkon [kW]	Elektrický proud jednotkový [A]	Napětí [V]/ frekvence [Hz]
Větrací jednotka	2 x 0,796		230/50
Kondenzační jednotka	11,01	17,6	400/50
Chladicí jednotka vel. 2	0,062	0,35	230/50
Chladicí jednotka vel. 3	0,057	0,45	230/50
Chladicí jednotka vel. 6	0,165	0,72	230/50
Chladicí jednotka vel. 7	0,097	0,81	230/50
Chladicí jednotka vel. 8	0,111	0,89	230/50

C5. MĚŘENÍ A REGULACE

Navržené systémy VZT budou řízeny a regulovány samostatným systémem měření a regulace – profese MaR :

- ovládání chodu ventilátorů a silového napájení vzduchotechnické jednotky
- ovládání chodu ventilátorů a průtoku chladiva u chladicích jednotek
- umístění teplotních čidel podle požadavku
- protimrazová ochrana deskového výměníku
- protimrazová ochrana teplovodního výměníku
- snímání a signalizace zanesení filtrů
- poruchová signalizace
- snímání signalizace chodu, poruchy a zapnutí a vypnutí zdroje chladu

C6. NÁROKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE

C.6.1 Stavební úpravy

- Spádovaná nerezová vana pod vzduchotechnickou jednotku, která bude napojena přes zápachovou uzávěrku do kanalizace. Vana bude v případě havárie teplovodního výměníku odvádět vodu do kanalizace, aby nedošlo ke znehodnocení tepelné izolace v půdním prostoru.
- Ocelová konstrukce pod vzduchotechnickou jednotku a havarijní vanu
- Ocelová konstrukce pro osazení a obsluhu kondenzační jednotky
- Dvířka, umožňující přístup z půdy ke kondenzační jednotce
- Prostup pro přístup do půdních prostor
- Dotěsnění instalačních šachet protipožárním materiálem (požární maltou)
- Revizní dvířka v místě požárních klappek

C.6.2 Silnoproud

- Připojení vzduchotechnické jednotky na elektrickou síť
- Připojení chladicích jednotek na elektrickou síť
- Připojení výfukových a nasávacích hlavic nad střechou nad hromosvod
-

C.6.3 Zdravotní technika

- Odvod kondenzátu z chladicích jednotek do kanalizace
- Napojení havarijní vany pod vzduchotechnickou jednotkou na kanalizaci

C7. PROTIHLUKOVÁ A PROTITŘESOVÁ OPATŘENÍ

Do rozvodných tras potrubí budou na přívod i odvod vloženy kulisové tlumiče pro eliminaci hluku ze vzduchotechnické jednotky. Druhá sada tlumičů bude osazena na sání cirkulačního vzduchu a na výtlak chlazeného vzduchu z chladicích jednotek. Chladicí jednotky budou obaleny hluk pohlcujícím materiálem. Veškeré točivé stroje budou pružně uloženy tak, aby nedocházelo k přenosu vibrací do nosných konstrukcí objektu

C8. IZOLACE A NÁTĚRY

V objektu jsou navrženy izolace hlukové, tepelné a protipožární.

Protihlukové izolace jsou použity na snížení hluku chladicích jednotek. Jednotky jsou izolovány polyuretanovou pěnou ve formě desek.

Tepelně jsou izolovány vzduchovody v půdním prostoru, izolace je provedena z desek z minerální vlny a opatřena hliníkovým polepem. Izolace také zabraňuje kondenzaci vodní páry. Chladivové rozvody jsou izolovány izolací ze syntetického kaučuku.

Protipožární izolací jsou opatřeny vzduchovody mezi konstrukcí stropu a požárními klapkami.

C9. PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ

Do vzduchovodů, které procházející stavebními konstrukcemi ohraničující požární úseky budou osazeny požární klapky. Požární klapky budou z důvodu kontrolovatelnosti osazeny mimo dělicí konstrukci (strop). Vzduchovody budou mezi konstrukcí stropu a požárními klapkami izolovány protipožární izolací. Instalační šachty budou v úrovni stropů vyplněny protipožární maltou.

C10. MONTÁŽ, PROVOZ, ÚDRŽBA A OBSLUHA ZAŘÍZENÍ

Montáž a instalaci vzduchotechnických zařízení a rozvodů smí provádět jen osoby způsobilé k těmto úkonům. Údržba klimatizačních zařízení bude prováděna servisní firmou dvakrát ročně, při přechodu ze zimního na letní období. Při údržbě bude kontrolován celkový stav zařízení, filtry, ventilátory, výměníky atd. Obsluhu zařízení bude provádět pouze proškolená osoba.

C11. ZÁVĚR

V objektu bylo navrženo vzduchotechnické zařízení nuceného větrání se zařízením ZZT pro zajištění přívodu čerstvého vzduchu. Pro zlepšení mikroklimatu v letním období bylo navrženo chladicí zařízení. Realizovaná splňuje požadavky na vnitřní mikroklima, hlukové parametry a hospodárnost.

TABULKA MÍSTNOSTI		Udaje o místnosti				Parametry větrání		Tepelná bilance		
		Plocha	Světla výška	Objem	Počet osob	Přívod	Odvod	Tepelná ztráta	Tepelná zátěž	Vlhkostní zátěž
č.m.	Název místnosti	m ²	m	m ³		m ³ /h	m ³ /h	W	W	kg/h
1 NP										
201	Pokoj č.1	23,44	2,7	63,29	2	100	100	421	1693	0,124
202	Koupelna + WC	3,39	2,7	9,15				115		
203	Pokoj č.2	23,44	2,7	63,29	2	100	100	216	1315	0,124
204	Koupelna + WC	3,39	2,7	9,15				115		
205	Pokoj č.3	24,55	2,7	66,29	2	100	100	419	1538	0,124
206	Koupelna + WC	3,77	2,7	10,18				122		
207	Chodba	20,60	2,7	55,62				202		
208	WC	4,25	2,7	11,48				126		
209	Kuchyňka	35,79	2,7	96,63	12	200	200	577	2029	0,864
210	Uklidová místnost	2,80	2,7	7,56				46		
211	Vstupní hala	65,20	2,7	176,04	12	200	200	622	3854	0,864
212	Schodiště	9,60	2,7	25,92				546		
213	Kancelář	19,83	2,7	53,54	1	50	50	450	882	0,062
214	Chodba	12,02	2,7	32,45				475		
215	Schodiště	3,92	2,7	10,58				132		
216	Vstup majitele	11,10	2,7	29,97						
217	Zádvěří	5,06	2,7	13,66				209		
301	Pokoj č.4	23,44	2,7	63,29	2	100	100	476	1731	0,124
302	Koupelna + WC	3,39	2,7	9,15				120		
303	Pokoj č.5	23,44	2,7	63,29	2	100	100	271	1353	0,124
304	Koupelna + WC	3,39	2,7	9,15				120		
305	Pokoj č.6	24,55	2,7	66,29	2	100	100	477	1578	0,124
306	Koupelna + WC	3,77	2,7	10,18				128		
307	Chodba	38,94	2,7	105,14				280		
308	Uklidová místnost	2,72	2,7	7,34				88		
309	Obyvací pokoj	36,89	2,7	99,60	3	150	150	667	2088	0,186
310	Kuchyně + jídelna	31,00	2,7	83,70				172	928	0,216
311	Spíž	1,74	2,7	4,70				7		
312	Chodba	19,90	2,7	53,73				523		
313	Dětský pokoj	16,20	2,7	43,74	1	50	50	144	641	0,062
314	Ložnice	21,33	2,7	57,59	2	100	100	397	974	0,124
315	WC	2,25	2,7	6,08				83		
316	Koupelna	7,71	2,7	20,82				441		
317	Prádelna	3,24	2,7	8,75				156		

TABULKA ZARZENI															
č.m.	Název místnosti	Ventilátor			Elektřina				Ohřev			Chlazení			Ovládání
		Prívod/odv od/ cirkulace	Množství vzduchu	Externí tlak	Počet	Elektrický příkon	Elektrický proud	Napětí/ frekvence	Topný příkon	Přítok média	Tlaková ztráta	Chladičí výkon	Přítok média	Tlaková ztráta	
		m³/h	Pa	ks	kW	A	V/Hz	kW	kg/s	kPa	kW	kg/s	kPa	kg/hod	
Zařízení č.1 - nucené větrání															
3.01	Kompaktní vzduchotechnická jednotka			1			230/50								
	Ventilátor - přívod	P	1350	74,8	0,796										Ventilátor s regulací otáček - MaR
	Ventilátor - odvod	O	1350	134	0,796										Ventilátor s regulací otáček - MaR
	Vodní ohříváč, tp=20°C, připojení 1/2"							9	0,22	38					Směšovací uzel - MaR
	Výměník ZZT													2,4	Obtór - MaR
Zařízení č.2 - chlazení															
4.01	Kondenzační jednotka			1	11,01	17,6	400/50				40				Regulovatelný kompresor - MaR
	Chladičí jednotka vel. 2	P/C	275		0,062	0,35	230/50				1,1				Matrix OP44C - ovládací zařízení
	Chladičí jednotka vel. 3	P/C	430		0,057	0,45	230/50				1,7				Matrix OP44C - ovládací zařízení
	Chladičí jednotka vel. 6	P/C	715		0,165	0,72	230/50				2,7				Matrix OP44C - ovládací zařízení
	Chladičí jednotka vel. 7	P/C	735		0,097	0,81	230/50				3				Matrix OP44C - ovládací zařízení
	Chladičí jednotka vel. 8	P/C	880		0,111	0,89	230/50				3,4				Matrix OP44C - ovládací zařízení

Položková specifikace				
Označení	Výrobce	Specifikace	Měrná jednotka	Množství
1.01	GEA	Vnitřní jednotka s přímým výparníkem, směšovací komorou a nátrubkem pro přívod čerstvého vzduchu, vel. 3	ks	1
1.01	GEA	Vnitřní jednotka s přímým výparníkem, směšovací komorou a nátrubkem pro přívod čerstvého vzduchu, vel. 6	ks	2
1.01	GEA	Vnitřní jednotka s přímým výparníkem, směšovací komorou a nátrubkem pro přívod čerstvého vzduchu, vel. 7	ks	1
1.01	GEA	Vnitřní jednotka s přímým výparníkem, směšovací komorou a nátrubkem pro přívod čerstvého vzduchu, vel. 8	ks	3
1.02	Mandík	Talířový ventil TVMO 100	ks	3
1.03	Mandík	Talířový ventil TVMO 150	ks	6
1.04		Fleibilní hadice 100mm	m	3,5
1.05		Fleibilní hadice 125mm	m	6,6
1.06		Fleibilní hadice 150mm	m	6,5
1.07	Mandík	Regulační klapka, kulatá, s ručním ovládáním, 100mm	ks	4
1.08	Mandík	Regulační klapka, kulatá, s ručním ovládáním, 125mm	ks	5
1.09	Mandík	Regulační klapka, kulatá, s ručním ovládáním, 150mm	ks	7
1.10	Multi VAC	Kruhová zpětná klapka RSKZ-Z k zamezení zpětného proudění vzduchu, 100mm	ks	1
1.11	Multi VAC	Kruhová zpětná klapka RSKZ-Z k zamezení zpětného proudění vzduchu, 125mm	ks	2
1.12	Multi VAC	Kruhová zpětná klapka RSKZ-Z k zamezení zpětného proudění vzduchu, 150mm	ks	4
1.13		Redukce 100 x 100 - Ø 100mm	ks	2
1.14		Redukce 160 x 160 - Ø 100mm	ks	1
1.15		Redukce 125 x 125 - Ø 125mm	ks	2
1.16		Redukce 160 x 125 - Ø 125mm	ks	2
1.17		Redukce 180 x 125 - Ø 125mm	ks	1
1.18		Redukce 160 x 160 - Ø 150mm	ks	2
1.19		Redukce 180 x 125 - Ø 150mm	ks	1
1.20	Renson	Silendo - Větrací mřížka do dveří	ks	10
1.21	Trox	Tlumič hluku 520 x 200 mm	ks	1
1.22	Trox	Tlumič hluku 780 x 200 mm	ks	2
1.23	Trox	Tlumič hluku 1300 x 200 mm	ks	4

2.01	GEA	Vnitřní jednotka s přímým výparníkem, směšovací komorou a nátrubkem pro přívod čerstvého vzduchu, vel. 2	ks	1
2.01	GEA	Vnitřní jednotka s přímým výparníkem, směšovací komorou a nátrubkem pro přívod čerstvého vzduchu, vel. 3	ks	2
2.01	GEA	Vnitřní jednotka s přímým výparníkem, směšovací komorou a nátrubkem pro přívod čerstvého vzduchu, vel. 6	ks	2
2.01	GEA	Vnitřní jednotka s přímým výparníkem, směšovací komorou a nátrubkem pro přívod čerstvého vzduchu, vel. 7	ks	1
2.01	GEA	Vnitřní jednotka s přímým výparníkem, směšovací komorou a nátrubkem pro přívod čerstvého vzduchu, vel. 8	ks	1
2.02	Mandík	Talířový ventil TVMO 100	ks	2
2.03	Mandík	Talířový ventil TVMO 150	ks	5
2.04		Fleibilní hadice 100mm	m	0,8
2.05		Fleibilní hadice 125mm	m	7,3
2.06		Fleibilní hadice 150mm	m	6,6
2.07	Mandík	Regulační klapka, kulatá, s ručním ovládáním, 100mm	ks	4
2.08	Mandík	Regulační klapka, kulatá, s ručním ovládáním, 125mm	ks	6
2.09	Mandík	Regulační klapka, kulatá, s ručním ovládáním, 150mm	ks	6
2.10	Multi VAC	Kruhová zpětná klapka RSKZ-Z k zamezení zpětného proudění vzduchu, 100mm	ks	3
2.11	Multi VAC	Kruhová zpětná klapka RSKZ-Z k zamezení zpětného proudění vzduchu, 125mm	ks	4
2.12		Redukce 100 x 100 - Ø 100mm	ks	1
2.13		Redukce 125 x 125 - Ø 125mm	ks	3
2.14		Redukce 160 x 125 - Ø 125mm	ks	2
2.15		Redukce 160 x 160 - Ø 150mm	ks	2
2.16	Renson	Silendo - Větrací mřížka do dveří	ks	10
2.17	Madník	Požární klapka 315x200mm PKTM-90	ks	2
2.18	Trox	Tlumič hluku 520 x 200 mm	ks	1
2.19	Trox	Tlumič hluku 780 x 200 mm	ks	2

2.20	Trox	Tlumič hluku 1300 x 200 mm	ks	4
------	------	----------------------------	----	---

3.01	Systemair	Kompaktní vertikální vzduchotechnická jednotka s rekuperací TOPVEX TX04 HWL-L	ks	1
3.02		ALU ventilační potrubí, průměr 315mm	m	8,4
3.03		Redukce 315x250 - Ø315mm	ks	2
3.04	Isover	Teplná izolace ISOVER U Protect, tl.50mm		
3.05	Madník	Požární klapka 315x250mm PKTM-90	ks	2
3.06		Výfuková hlavice, průměr 315mm	ks	1
3.07		Nasávací kus, průměr 315mm	ks	1
3.08	Trox	Tlumič hluku 315 x 250 mm	ks	2

4.1	Mitsubishi	Kondenzační jednotka MITSUBISHI PUHY P350YJM-A	ks	1
-----	------------	--	----	---

C12. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

KNIHY A NORMY

- [1] GEBAUER, Günter, Olga RUBINOVÁ a Helena HORKÁ. *Vzduchotechnika*. 2. vyd. Brno: ERA, 2007, 262 s. ISBN 978-80-7366-091-8.
- [2] HIRŠ, Jiří, Günter GEBAUER. *Vzduchotechnika v příkladech 1.: Prostředí budov*. 1. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2006, 230 s. ISBN 978-80-7204-486-9.
- [3] ČSN 73 0548. *Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů*. Praha: Český normalizační institut, 1986.
- [4] ČSN 73 0540-3. *Tepelná ochrana budov: Návrhové hodnoty veličin*. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- [5] ČSN 73 0872. *Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením*. Praha: Český normalizační institut, 1996.
- [6] ČSN EN 12 831. *Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu*. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- [7] Nařízení č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. In: č. 97/2011 *Sbírky zákonů na straně 3338*. 2011.
- [8] Vyhláška č. 193/2007 Sb. kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu. In: č. 62/2007 *Sbírky zákonů na straně 2398*. 2007.

WEBOVÉ STRÁNKY

- [9] Olga a Aleš Rubinovi. [online]. [cit. 2013-05-22]. Dostupné z: <http://www.fce.vutbr.cz/TZB/rubanova.o/>
- [10] TZB-info - stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov. *Zpětné získávání tepla ve větrání a klimatizaci (I)* [online]. 2006 [cit. 2013-05-22]. Dostupné z: www.tzb-info.cz/
- [11] TZB-info - stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov. *Zpětné získávání tepla ve větrání a klimatizaci (II)* [online]. 2006 [cit. 2013-05-22]. Dostupné z: www.tzb-info.cz/
- [12] TZB-info - stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov. *Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu* [online]. [cit. 2013-05-22]. Dostupné z: www.tzb-info.cz/
- [13] Technika prostředí. [online]. [cit. 2013-05-22]. Dostupné z: <http://www.qpro.cz/>

NEPUBLIKOVANÉ ZDROJE

- [14] ŠIKULA, Ondřej. *Ochlazování budov - přednášky*. Brno, 2013

C13. SEZNAM PŘÍLOH

Výkresová dokumentace:

- 01 – 1NP – půdorys rozvodů vzduchu, M 1:50
- 02 – 2NP – půdorys rozvodů vzduchu, M 1:50
- 03 – Typické řezy - rozvody vzduchu, M 1:50
- 04 – Půdní prostor – zařízení nuceného větrání, M 1:50
- 05 – 1NP – Chladicí systém, M 1:50
- 06 – 2NP – Chladicí systém, M 1:50
- 07 – Půdní prostor – Chladicí systém, M 1:50
- 08 – 1NP – Schéma vytápění, M 1:100
- 09 – 2NP – Schéma vytápění, M 1:100
- 10 – Schéma kotelny

Příloha č. 1 – technické specifikace – vnitřní chladicí jednotky

Příloha č. 2 – technické specifikace - větrací jednotka

Příloha č. 2 – technické specifikace – větrací mřížky do dveří